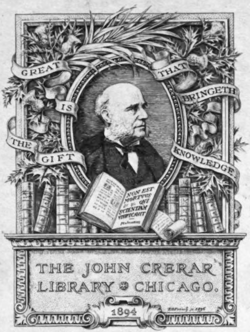
Digitized by Google



THE CHICAGO ACADEMY
OF SCIENCES

Mitteilungen

THE JOHN CRERAR LIBRARY

der

POLLICHIA

eines

naturwissenschaftlichen Vereins

der

Rheinpfalz

zu Dürkheim a. d. H.

No. 15. LIX. Jahrgang. 1902.

Herausgegeben vom Ausschusse.

Dürkheim a. d. Haardt
Buchdruckerei von J. Rheinberger.
1902.

Mitteilungen
der
POLLICHIA
eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz.

Nr. 15. LIX. Jahrgang. 1902.

Diese Mitteilungen erscheinen in zwanglosen Heften, je nach vorhandenem Material.

Für Form und Inhalt der Abhandlungen sind die Herren Verfasser verantwortlich.

Ein Beitrag zur Flora von Speier a. Rh. und Umgebung.

Dem Naturfreunde, der auf kleineren oder ausgedehnteren Exkursionen die Flora der nächsten Umgebung von Speier kennen zu lernen sucht, wird sich gar bald die Wahrnehmung aufdrängen, dass, so gleichartig und wenig kontrastreich die Vegetation dieses Gebietes auch sonst sein mag, sich doch drei scharf abgegrenzte Regionen angeben lassen, die unter sich, was die Verbreitung und Häufigkeit vieler Pflanzenarten betrifft, in einem gewissen Gegensatz stehen. Die Ausdehnung dieser Zonen ist abhängig von der Art des Bodens, dem sie angehören; begrenzt werden sie innerhalb des in Betracht kommenden Gebietes durch die Hochufer des Rheines und durch die oft tief eingeschnittenen Thäler des Woogbaches unterhalb und des Hainbaches oberhalb Dudenhofen.

Am interessantesten ist für den Botaniker natürlich das eigentliche Rheinthal, das in seinen sumpfigen Altwassern und feuchten Laubwäldern und Wiesen vor allem jene Pflanzengattungen hervorbringt, welche die Flora Speiers von der der Mittel- und Westpfalz wesentlich unterscheiden. Es erstreckt sich in wechselnder Breite zwei bis sieben Kilometer weit zu beiden Seiten des Flussbettes ins Land, bis zu den es oft um 15 Meter überragenden, steil abfallenden Hochufern. Der schwere Lehmboden, welcher überdies die jährlichen Ueberschwemmungen des Rheines ausgesetzt ist — wenn auch nicht direkt, so doch durch Druckwasser, — ist für den Anbau nicht sehr geeignet. Zwar findet man hin und wieder, zumal in nächster Nähe von Ortschaften und Gehöften angebautes Land, aber bei weitem vorherrschend sind ausgedehnte Wiesenflächen, durchzogen von Torflagern und Waldgebüsch, welch' letzteres auf den Rheininseln und an den Altwassern sogar den Charakter herrlicher Hochwaldungen annimmt.

An das Rheinthal schliesst sich nördlich von Speier beim neuen Friedhof beginnend, die Sandregion. Sie ist gekennzeichnet durch ausgedehnte Waldungen und erstreckt sich fast ohne Unterbrechung bis ans Hardtgebirge. Dem Botaniker bietet sie die einheimischen Wald- und Heidegewächse, als Nadelhölzer, Ginster und Nelkenartige Pflanzen, in den zu ihr gehörigen Thälern des Speierbaches und seiner Zuflüsse und Nebenarme allerdings auch Orchideen; Gräser und Wasser liebende Bäume und Sträucher.

Zwischen beide Vegetationsgebiete drängt sich von Süden her im spitzen Winkel die Zone des bebauten Ackerlandes. Sie führt fruchtbaren, lehmhaltigen Boden auf kiesigem Untergrund in einer Tiefe von einem halben bis vier Metern. Hier findet der Pflanzensammler eine reiche Ausbeute an allen möglichen Ackerunkräutern, Papilionaceen und Compositen in erster Linie.

So teilt sich der Botaniker fast unwillkürlich das Gebiet der Speierer Flora. Ist er aber erst näher damit bekannt geworden, so wird er auch diese einzelnen Regionen wieder sondern. Er wird auf der Rheinfläche unterscheiden die Torfsümpfe bei Mechtersheim, Lussheim (in Baden) und Neuhofen, die Wiesenflächen mit ihren Gräben und Weihern, die Rheinwaldungen, die Altrheinarme (Wasserpflanzen!) und das wenig bebaute Land.

Im Sandgebiet wird er trennen den Laubwald (Rinkenberger Hecken und Hanhofer »Busch«) vom Nadelwald und den teils sumpfigen, teils heideartigen Wiesen am Kandelgraben, am Woog- und Speierbach, (letztere in dem sehr ergiebigen »Dreieck« Dudenhofen-Hahnhofen-Harthausen und darüber hinaus).

Von der dritten Zone werden ihm besonders merkwürdig erscheinen die Thäler des Woog- und Speierbaches unterhalb Dudenhofen (Giesshübel), der Pionierübungsplatz an der Schwegenheimer Strasse, und endlich das Stadtgebiet mit dem alten Friedhof und den Domanlagen.

Das Gebiet, welches hier zur Umgebung von Speier gerechnet ist, umfasst die Gemarkungen Speier, Dudenhofen, Berghausen, Heiligenstein, Mechtersheim, Neulussheim, Otterstadt und Waldsee ganz, sowie Teile der Gemarkungen Schifferstadt, Neuhofen, Ketsch, Altlussheim, Rheinhausen, Harthausen und Hanhofen. Seine Grenze ist besimmt durch die Linie Ketsch — Bahnhof Mutterstadt gegen Nordosten, durch die Linie Bahnhof Mutterstadt — Aumühle (auch Prinz Karl-Hof genannt) an der Strasse nach Geinsheim nach Nordwesten zu; die südwestliche Grenze bildet der Strich Aumühle-Rotes Hamm (bei Lingenfeld), während die Linie Rotes Hamm-Oberhausen und das badische Hochufer das Gebiet gegen Südosten und Osten abschliessen.

Keiner dieser Punkte ist weiter als 11 km in gerader Linie von Speier entfernt, und kann somit jeder von dort aus in einem halben Tag bequem besucht werden.

Den ganzen oben bezeichneten Bezirk gründlich zu durchforschen und eine möglichst genaue Flora desselben zusammenzustellen, hatte sich Schreiber dieser Zeilen in den Jahren 1898 bis 1901 als Aufgabe gestellt. Nur zur Hälfte beendet, wurde sie durch seine Uebersiedelung nach München unterbrochen und die vollständige Lösung unmöglich gemacht. Doch braucht auch das Wenige, was in der verhältnismässig kurzen Zeit gesammelt werden konnte, nicht verloren zu gehen. Dieser Gedanke veranlasste mich, meine Aufzeichnungen zu ordnen und sie der Pollichia, die sich schon so grosse Verdienste um die Erforschung unserer heimischen Flora erworben hat, zu beliebiger Verwendung vertrauensvoll zu überlassen.

Dürfte unserer »scientia amabilis« dadurch in irgend einer Weise gedient sein, so würde ich den schönsten Lohn darin erblicken für die aufgewendete Zeit und Mühe.

Hinzuzufügen erübrigt noch, dass sich Belegexemplare zu den meisten Pflanzen in meinem Herbarium befinden, ferner, dass ich jederzeit Interessenten die genaueren Standorte, selbst Situationspläne, mitzuteilen bereit bin.

München, den 1. Januar 1902.

Carl Velten, cand. ing.

Verzeichnis

der in den Jahren 1898—1901 in der Umgebung von Speyer a. Rh. beobachteten Pflanzen, mit Angabe der Standorte und der Verbreitungsverhältnisse.*)

Dicotyledonae.

Leguminosae — Hülsengewächse.

	Sarothamnus (Wimm.) **Besenginster.**		
1.	S. scoparius (Koch.) Gemeines Besenginster.	v^3z^4	Im Nadelwald, bes. an der Iggelheimer Strasse.
	Genista L. Ginster.		
2.	G. pilosa L. Behaarter Ginster.	v^3z^2	Im Wald an der Iggelheimer Strasse.
3.	G. tinctoria L. Färberginster.	v^2z^2	Am Rheinufer; Rinkenberger Hecken.
4.	G. germanica L. Deutscher Ginster.	v^1z^2	Strassenrain der Iggelheimer Strasse; Kandelwiese.
5.	G. sagittalis L. Geflügelter Ginster.	v^4z^3	Im ganzen Nadelwald, bes. auf Lichtungen.
	Ononis L. Hauhechel.		
6.	O. spinosa L. Dorniger Hauhechel.	v^3z^4	Sandflächen am Rhein; Angelhof.
7.	O. repens L. Kriechender Hauhechel.	v^4z^4	Beim badischen Schiffsbauplatz; Iggelheimerstrasse.
	Anthyllis L. Wundklee.		
8.	A. vulneraria L. Heilkräftiger Wundklee.	v^4z^3	Wiesen am Rhein und in den Rheinanlagen.

---

*) Letztere nach der seit Sendtner gebräuchlichen Tabelle:

v = Vorkommen.	z = Zahl.
v^1 = an einer Stelle, sehr selten.	z^1 = sehr vereinzelt.
v^2 = an wenigen Stellen, selten.	z^2 = zu wenig Exemplaren.
v^3 = zerstreut, nicht selten.	z^3 = mehrere Pflanzen beisammen.
v^4 = verbreitet, häufig.	z^4 = sehr viele Exemplare.
v^5 = überall, gemein.	z^5 = massenhaft, zahllos.

	Medicago L. Schneckenklee, Luzerne.		
9.	M. falcata. Gelb. Schneckenklee.	v^4z^3	An Bahn- und Rheindämmen. (Nachtweide).
10.	M. sativa. Saatluzerne, Ewiger Klee.	v^4z^5	Gebaut; — In Chausseegräben verwildert.
11.	M. lupulina. Hopfenähnlicher Schneckenklee.	v^5z^3	Auf Wiesen und an Rainen.
12.	M. minima (Lam). Kleiner Schneckenklee.	1	Exemplar am Rheindamm bei der Militärschwimmschule, Juli 1901.
	Melilotus (Tourn). Steinklee, Honigklee.		
13.	! M. macrorrhiza (Pers). Langwurzeliger Steinklee. †)	v^3z^2	Rheinanlagen; — Am Narrenberg bei Berghausen.
14.	M. alba (Desr.) Weisser Steinklee.	v^2z^2	Mühle bei Neulussheim; — Schwegenheimer Strasse.
15.	M. officinalis (Desr.) Heilkräftiger Steinklee.	v^4z^3	Rheindämmen; — Mühle bei Lussheim.
	Colutea L. Blasenstrauch.		
16.	C. arborescens L. Baumartiger Blasenstrauch.	v^1z^1	Nur am Bahndamm in d. Nachtweide; verwildert.
	Trifolium (Tourn.) Klee.		
17.	T. pratense L. Wiesenklee.	v^4z^3	Wiesen der Rheinfläche; — auch angebaut.
17a	Trifolium medium L. Mittlerer Klee.	v^3z^3	In den Rheinanlagen; Kirchengrün.
18.	T. ochroleucum L. Gelblicher Klee.	v^2z^4	Wiesen am Kandelgraben; Haderwiese
19.	T. incarnatum L. Blutroter Klee.		Angebaut u. verwildert zw. Dudenhofen und Hanhofen.
20.	T. arvense L. Ackerklee.	v^3z^4	Auf sandigen Aeckern zwischen Woogbach und Galgenfeld.
21.	T. montanum L. Bergklee.	v^3z^4	Wiesen am Kandelgraben; — Rheinwiesen.
22.	T. repens L. Kriechender Klee.	v^4z^4	Giesshübel; — An der Bahn nach Thalhaus.
23.	T. elegans (Savi.) Zierlicher Klee.	v^1z^4	Pionierübungsplatz beim Tafelsbrunnen.
24.	T. hybridum L. Bastardklee.	v^2z^3	Feuchte Wiesen u. Gebüsche am Rhein; — Kirchengrün.
25.	T. aureum (Poll.) Goldklee.	v^1z^2	Kandelwiese, an Gräben, sonst sehr selten.
26.	T. procumbens L. Liegender Klee.	v^5z^4	Wiesen der Rheinfläche; Dämme.

†) * bedeutet Giftpflanzen, ! solche, die in der Medizin gebraucht werden.

Lotus (Tourn.) **Schotenklee.**		
27. L. corniculatus L. Hornklee.	v^4z^3	Rauschgrabenwiese; — Kugelfang; — Exercierplatz.
28. L. uliginosus (Schkuhr). Sumpf-Schotenklee.	v^2z^4	Torfsümpfe b. Lussheim u. Neuhofen.
29. L. tenuifolius (Rchb.) Feinblätteriger Sch.	v^2z^3	Im Dreieck Dudenhofen — Hanhofen — Harthausen.
Tetragonolobus (Sap.) **Spargelerbse.**		
30. T. siliquosus (Roth) Schotentragende Spargelerbse.	v^4z^3	Wiesen der Rheinfläche; Kugelfang.
Astragalus (Tourn.) **Bärenschote.**		
31. A. Hypoglottis L. Wiesen-Bärenschote.	v^1z^4	An Grabenrändern beim Bahnhof Neu-Lussheim.
32. A. glycyphyllos L. Süssholzblätterige Bärensch.	v^3z^4	SchifferstadterChaussee; — Kirchengrün.
Coronilla L. Kronenwicke.		
33. *C. varia L. Bunte Kronenwicke.	v^5z^3	Strassenraine: Iggelheimer Strasse; Rheindämme. —
Hippocrepis L. Hufeisenklee.		
34. H. comosa L. Schopfblütiger Hufeisenklee.	v^4z^4	Wiesen der Rheinfläche, besonders in Baden.
Onobrychis (Tourn.) **Esparsette**		
35. O. sativa (Lam) Gebaute Esparsette.	v^4z^3	Rheindämme u. Wiesen der Rheinfläche.
Vicia L. Wicke.		
36. V. hirsuta (Koch). Rauhaarige Wicke.	v^4z^5	Giesshübel; Dudenhofen — Hanhofen.
37. V. Ervilia (Wild) Erbsenähnliche Wicke.	v^1z^1	Haderwiese.
38. V. tetrasperma (Mönch). Viersamige Wicke.	v^3z^3	Haderwiese; — Wiese am Kandelgraben.
39. V. Cracca L. Vogelwicke.	v^5z^3	Saatfelder bei Berghausen und Dudenhofen.
40. V. tenuifolia (Roth). Dünnblätterige Wicke.	v^1z^2	Im Gebüsch am Giesshübel. — (Ob noch?)
41. V. sepium L. Saatwicke.	v^3z^3	Am Schiesshaus und im früheren Geflügelhof.
42. V. angustifolia (Roth). Schmalblätterige Wicke.	v^1z^4	Am Bahndamm bei der Störtz'schen Ziegelei.
43. V. lathyroides L. Platterbsenartige Wicke.	v^3z^4	Zwischen Lussheim u. Rheinhausen beim Chausseehaus.
44. V. villosa (Roth). Zottige Wicke.	v^1z^2	Saatfelder bei Mechtersheim; — Pionierübungsplatz.
45. V. Cassubica L. Cassubische Wicke.	v^1z^1	Hinter dem Celluloidwerk an einem Graben.

46.	V. sativa L. Futterwicke.	v^5z^3	Wiesen am Bahndamm in der Nachtweide.
	Lathyrus L. Platterbse.		
47.	L. tuberosus L. Knollentragende Platterbse.	v^4z^4	Am Bahndamm in der Nachtweide; Giesshübel.
48.	L. sylvestris L. Waldplatterbse.	v^1z^3	Nadelwald bei der Vereinigung des Ransch- und Kandelgrabens.
49.	L. pratensis L. Wiesenplatterbse.	v^5z^4	Wiesen der Rheinfläche und des Speierbaches.
50.	L. platyphyllus (Retz). Flachblätterige Platterbse.	?	Wurde in Nadelwald gefunden und mir zum Bestimmen überbracht.
	Orobus L. Walderve.		
51.	O. tuberosus. Knollige Walderve.	v^1z^3	Haderwiese.
52.	O. palustris (Rchb.) Sumpfliebende Walderve.	v^3z^4	Haderwiese; – Wiesen bei Schifferstadt.

Rosiflorae — Rosenblütige.

	Prunus L. Pflaume und Kirsche.		
53.	! P. spinosa L. Schlehdorn, Schwarzdorn.	v^4z^4	Rheinanlagen; Giesshübel.
54.	P. avium L. Vogelkirsche, Süsskirsche.	v^1z^3	Im alten Friedhof.
55.	P. cerasus L. Sauerkirsche.	v^2z^2	Im Domgarten; — Selten in den Rheinanlagen.
56.	P. Mahaleb L. Doldenkirsche	v^2z^1	Am Schiesshaus; — Im Domgarten.
57.	* ! P. Padus L. Traubenkirsche.	v^4z^2	Am Schiesshaus; Im Domgarten.
	Spiraea L. Spierstaude.		
58.	! S. Ulmaria L. Sumpf-Spierstaude.	v^4z^4	An Gräben bei Schifferstadt und Dudenhofen; Rheinwälder.
59.	! S Filipendula L. Knollentragende Sp.	v^3z^4	Auf Wiesen bei Thalhaus, Herrenteich und Mechtersheim.
	Geum L. Nelkenwurz.		
60.	! G. urbanum L. Gemeine Nelkenwurz.	v^5z^4	In den Domanlagen; — Am Giesshübel.
61.	G. rivale L. Bach-Nelkenwurz.	v^1z^4	Im Torfsumpf bei Waghäusel.
	Potentilla L. Fingerkraut.		
62.	P. anserina L. Gänse-Fingerkraut.	v^4z^5	Giesshübel; — Hafenstrasse; Rheinufer.
63.	P. argentea L. Silberweisses Fingerkraut.	v^1z^3	Zwischen Pionierübungsplatz und Berghauser Strasse.
64.	P. reptans L. Kriechendes Fingerkraut.	v^4z^3	Giesshübel; — Bahn nach Berghausen.
65.	! P. Tormentilla (Sibt). Tormentillwurzel.	v^5z^4	Gemein in Nadel- und Laubwald; Kandelwiese.

66. P. cinerea (Chaix). Graues Fingerkraut.	v^2z^5	Waldrand am Galgenfeld.
67. P. alba L. Weisses Fingerkraut.	v^1z^5	Haderwiese und Kandelwiese. (Ausserdem in der Pfalz nur bei Mussbach und Neustadt, nach F. Schultz.)
Rubus L. Brombeere, Himbeere.		
68. ! R. Idaeus L. Gemeine Himbeere.	v^1z^4	Bei der Waldstation; – Längs der Eisenbahn im Walde.
69. R. fruticosus (L. Poll.) Strauchartige Brombeere.	v^4z^6	Am Giesshübel und im Nadelwald.
70. R. caesius L. Acker-Brombeere.	v^3z^5	In den Rheinwaldungen.
Agrimonia L. Odermennig.		
71. A. Eupatoria L. Gemeiner Odermennig.	v^4z^4	An Wiesenrainen; Giesshübel; Haderwiese.
Fragaria L. Erdbeere.		
72. F. vesca L. Walderdbeere.	v^5z^5	Laub- und Nadelwälder; – Giesshübel.
73. F. elatior (Ehrh.) Hohe Erdbeere.	v^2z^4	An der Eisenbahn nach Schifferstadt; — „Eichelgarten" bei der Rehhütte.
Rosa L. Rose.		
74. R. canina L. Heckenrose, Hagebutte.	v^3z^3	Giesshübel; — Woogbachthal.
75. ! Rosa rubiginosa L. Rost-Rose.	v^1z^3	Bei Berghausen am Rhein-Hochufer.
76. R. tomentosa (Smith). Filzblätterige Rose.	v^3z^3	Im Dudenhofer Wald (Streitwald).
Sanguisorba L. Wiesenknopf.		
77. S. officinalis L. Gemeiner Wiesenknopf.	v^5z^3	Rheinwiesen; Haderwiese.
Poterium L. Becherblume.		
78. P. sanguisorba L. Bibernelle.	v^5z^3	Rheindämme; Giesshübel u. Woogbach.
Crataegus L. Weissdorn.		
79. C. monogyna (Jacq.) Spitzblättriger Weissdorn.	v^4z^4	Giesshübel; Rheinanlagen.
Pirus L. Birn- und Apfelbaum.		
80. P. communis L. Birnbaum.	v^3z_2	Rinkenberger Hecken, Rheinanlagen und Giesshübel.
81. P. malus L. Apfelbaum, Holzapfel.	v^2z^1	Rheinwaldungen.
Sorbus L. Eberesche.		
82. S. domestica L. Vogelbeere.	v^2z^3	An der Schifferstadter Strasse; — Hanhofer „Busch".

Santalinae — Santelartige.

	Thesium L. Leinblatt.		
83.	Th. intermedium (Schrad). Mittleres Leinblatt.	v^1z^2	Kandelwiese und Haderwiese.
	Viscum L. Mistel.		
84.	! V. album L. Weisse Mistel.	v^3z^3	Auf Birnbäumen an der Schwegenheimer Strasse; — Nadelwald.

Serpentariae — Osterluzeiartige

	Aristolochia L. Osterluzei.		
85.	! A. clematitis L. Gemeine Osterluzei.	v^2z^5	Im sog. Burgfeld beim Speierer Bahnhof; — An der Bahn nach Germersheim.

Myrtiflorae — Myrtenblütige.

	Lythrum L. Weiderich.		
86.	L. salicaria L. Gemeiner Weiderich.	v^5z^2	An Gräben: Ludwigshof; Kandelwiese.
	Epilobium L. Weidenröschen.		
87.	E. angustifolium L. Schmalblättriges Weidenröschen.	v^4z^4	An lichten Stellen und Rainen im Nadelwald.
88.	E. hirsutum L. Zottiges Weidenröschen.	v^2z^4	Im Torfsumpf bei Lussheim; — Im Woog bei Waldsee.
9.	E. parviflorum (Schreb.) Kleinblütiges Weidenröschen.	v^2z^2	Wiesen zwischen Schifferstadt und Dannstadt; — Waldeslust.
90.	E. montanum L. Berg-Weidenröschen.	v^1z^2	Iggelheimer Strasse.
	Oenothera L. Nachtkerze.		
91.	Oe. biennis L. Gemeine Nachtkerze.	v^4z^5	Im Nadelwald an lichten Stellen; Sandgrube am Chausseehaus.
	Circaea L. Hexenkraut.		
92.	C lutetiana L. Pariser Hexenkraut.	v^1z^5	Am Ranschgraben; — Rinkenberger Hecken.
	Hippuris L. Tannenwedel.		
93.	H. vulgaris L. Gemeiner Tannenwedel.	v^3z^5	Insel Flossgrün bei Berghausen.

Saxfraginae — Steinbrechgewächse.

	Parnassia L. Herzblatt.		
94.	P. palustris L. Sumpf-Herzblatt:	v^2z^4	Torfsumpf bei Lussheim und bei Waldsee

	Sedum L. Mauerpfeffer.		
95.	S. maximum (Sut.) Grösste Fetthenne.	v^3z^2	Am Rand des Nadelwaldes; Woogbachthal; — Tafelsbrunnen.
96.	S. purpurascens (Koch) Rötliche Fetthenne.	v^1z^2	Waldrand gegen Dudenhofen zu.
97.	S. album L. Weisser Mauerpfeffer.	v^1z^1	Auf einer alten Mauer in Speier.
98.	*! S. acre L. Gemeiner Mauerpfeffer.	v^5z^5	Am Rheinhafen; — Iggelheimer Strasse.
99.	S. reflexum L. Zurückgekrümmter Mauerpfeffer.	v^4z^5	Iggelheimer Strasse.
	Saxifraga L. Steinbrech.		
100	S. tridactylitis L. Dreifingeriger Steinbrech.	v^4z^5	Beim Chausseehaus; — Bei Mechtersheim an Ackerrändern.
101	S. granulata L. Knolliger Steinbrech.	v^2z^4	Raine an den Chausseen im Nadelwald.
	Ribes L. Stachelbeere.		
102	R. Grossularia L. Gemeine Stachelbeere.	v^3z^3	Giesshübel; — Rheinwaldungen; — Nadelwald.

Umbelliflorae — Doldenblütige.

	Hydrocotyle L. Wassernabel.		
103	* H. vulgaris L. Gemeiner Wassernabel.	v^4z^4	Kandelwiese; — Haderwiese und Torfsümpfe.
	Eryngium L. Mannstreu.		
104	E. campestre L. Feld-Mannstreu.	v^3z^5	Nadelwaldränder, beson. am Otterstadter Weg.
	Falcaria (Host.) Sicheldolde.		
105	F. Rivini (Host.) Acker-Sicheldolde.	v^4z^5	Giesshübel; beim Wasserturm; Burgfeld.
	Aegopodium L. Geissfuss.		
106	Ae. podagraria L. Gichtheilender Geissfuss.	v^2z^4	Domgarten, geg. den Marxdamm zu.
	Bupleurum L. Hasenohr.		
107	B. falcatum L. Sichelblätteriges Hasenohr.	1	Exemplar, Rinkenberger Hecken 1900.
	Oenanthe L. Rebendolde.		
108	* Oe. fistulosa L. Röhrige Rebendolde.	v^4z^5	Gräben bei Schifferstadt; — Giesshübel.
	Aethusa L. Gleisse.		
109	* Ae. cynapium L. Hundspetersilie.	v^3z^5	Im alten Friedhof.
	Pastinaca L. Pastinak.		
110	P. sativa L. Gemeine Pastinak	v^4z^4	Auf Wiesen der Rheinfläche.

	Torilis (Adans) **Kletterkerbel.**		
111	T. anthriscus L. Hecken-Klettenkerbel.	v^3z^5	Nadelwald am „Kaisergärtchen". Rinkenberger Hecken.
	Angelica L. Engelwurz.		
112	A. sylvestris L. Wald-Engelwurz.	v^3z^3	Kirchengrün; — Binswald.
	Peucedanum L. Haarstrang.		
113	P. oreoselinum L. Bergpetersilie.	v^4z^3	Iggelheimer Strasse und Wald dortselbst.
114	P. alsaticum L. Elsässer Haarstrang.	v^3z^2	Mit vorigem.
	Heracleum L. Bärenklau.		
115	H. Sphondylium L. Gemeine Bärenklau.	v^3z^4	Früherer Geflügelhof am Giesshübel;
	Cicuta L. Wasserschierling.		
116	* C. virosa L. Gift-Schierling.	v^2z^4	Rheinanlagen und in Gräben in der Nachtweide.
	Daucus L. Mohrrübe.		
117	! D. Carota L. Wilde gelbe Rübe.	v^4z^3	Rheinwiesen und Ackerland.
	Anthriscus (Pers.) **Kerbel.**		
118	A. cerefolium (Hoffm.) Gartenkerbel.	v^1z^4	Auf einem Bauplatz an der Schützenstrasse.
119	A. silvestris (Hoffm.) Waldkerbel.	v^3z^5	Waldanfang bei der Iggelheimer Strasse.
	Chaerophyllum L. Kälberkropf.		
120	* Ch. temulum L. Taumelkörbel.	v^2z^3	Am Rain der alten Schwegenheimer Strasse.
121	Ch. aureum L. Goldgelber Kälberkropf.	v^4z^3	Mit vorigem.
	Hedera L. Epheu.		
122	* H. helix L. Gemeiner Epheu	v^5z^4	Domgarten; — Giesshübel; Rheinwaldungen.
	Cornus L. Hornstrauch, Hartriegel.		
123	C. mas L. Kornelkirsche.	v^4z^1	Domgarten; — Rheinanlagen.
124	C. sanguinea L. Roter Hartriegel.	v^5z^5	Rheinwaldungen; — Giesshübel Hanhofer „Busch".

Caryophyllinae — Nelkenartige.

	Portulaca L. Portulak.		
125	P. oleracea L. Gemeiner Portulak.	v^4z^4	Auf Feldern als Unkraut; — Narrenberg.
	Dianthus L. Nelke.		
126	D. carthusianorum L. Karthäuser-Nelke.	v^4z^3	Nadelwald; Auf Rheinwiesen v^2.
127	D. armeria L. Büschel-Nelke.	v^3z^2	Rinkenberger Hecken; „Woog" bei der Rehhütte.

128.	D. deltoides L. Deltafleckige Nelke.	v^2z^4	Im „Woog" und an Rainen bei Neuhofen.
129.	D. superbus L. Prachtnelke.	v^4z^5	Auf allen Wiesen, besonders bei Hanhofen.
130.	D. prolifer L. Fels-Nelke.	v^5z^5	Iggelheimer Strasse; — Bahndämme.
	Saponaria L. Seifenkraut.		
131.	S. vaccaria L. Saat-Kuhnelke.	v^1z^4	Im Jahre 1899 auf einem Acker bei den Kasernen.
132.	! S. officinalis L. Gebräuchliches Seifenkraut.	v^5z^5	Berghauser Strasse; — Waldrand am Galgenfeld.
	Silene L. Leimkraut, Taubenkropf.		
133.	S. nutans L. Nickendes Leimkraut.	v^3z^2	Rheindämme; — Iggelheim. Strasse.
134.	S. otites (Smith). Geöhrtes Leimkraut.	v^4z^4	Rain der Schifferstadter und Mutterstadter Strasse.
135.	S. inflata (Smith). Taubenkropf.	v^5z^3	Rheindämme; Wiesen; Bahndämme.
136.	S. conica L. Kegelkelchiger Taubenkropf.	v^1z^3	Am sogenannten Seehaus bei Thalhaus in Baden.
137.	S. noctiflora L. Nachtblühendes Leimkraut.	v^5z^3	Auf Aeckern und Komposthaufen.
138.	S. armeria L. Garten-Leimkraut.	2	Exemplare auf der Haderwiese, 1900. — Alter Friedhof.
139.	S. dichotoma (Ehrh.) Gabelspaltiges Leimkraut.	v^1z^4	An einem Rain bei Neuhofen. (Neu für das Gebiet).
	Lychnis (Tourn.) Lichtnelke.		
140.	L. viscaria L. Pechnelke.	v^4z^3	Iggelheimer Strasse; — Bei Thalhaus.
141.	L. flos cuculi L. Kuckucksblume.	v^4z^5	Wiesen bei Dudenhofen, am Rhein und bei Schifferstadt.
142.	L. coronaria (Lam). Kranzlichtnelke.	v^1z^3	Am Anfang der Rinkenberger Hecken. (Ob verwildert?)
143.	L. vespertina (Sibth). Abend-Lichtnelke.	v^4z^3	Schuttabladeplätze; Raine.
144.	Lychnis diurna (Sibth). Tag-Lichtnelke.	v^3z^4	Im Sumpf bei Lussheim; — Bei Thalhaus.
	Agrostemma L. Rade.		
145.	*A. Githago L. Kornrade.	v^4z^4	Getreidefelder; am Giesshübel, bei Berghausen.
	Spergula L. Spark. Spergel.		
146.	S. arvensis L. Ackerspark.	v^3z^5	Beim Rinkenberger Hof; Otterstadt.
147.	S. pentandra L. Fünfmänniger Spark.	v^2z^5	Bei Hanhofen, gegen die Kandelwiese zu.
	Arenaria L. Sandkraut.		
148.	A. serpyllifolia L. Quendelblätteriges Sandkraut.	v^3z^5	Beim Chausseehaus; — Nachtweide.

	Holosteum L. Spurre.		
149.	H. umbellatum L. Doldenblütige Spurre.	v^5z^3	Tafelsbrunnen; — Felder bei der Iggelheimer Strasse.
	Stellaria L. Sternmiere.		
150.	St. media L. Hühnerdarm.	v^5z^5	In Weinbergen und Baumgärten; Tafelsbrunnen.
151.	St. Holostea L. Grossblumige Sternmiere.	v^4z^3	Giesshübel; Schwegenheimer Strasse.
152.	St. glauca (With). Graugrüne Sternmiere.	v^2z^2	Kandelwiese und längs des Ranschgrabens.
153.	St. graminea L. Grasartige Sternmiere.	v^3z^4	Im Sumpf bei Lussheim.
	Malachium (Fries) Weichkraut.		
154.	M. aquaticum (Fries). Wasser-Weichkraut.	v^1z^4	Am Narrenberg bei einem Laufbrunnen.
	Scleranthus L. Knäuel.		
155.	S. annuus L. Jähriger Knäuel.	v^2z^4	Auf Aeckern zwischen Hanhofen und dem „Busch".
156.	S. perennis L. Ausdauernder Knäuel.	v^3z^3	Am Nadelwaldrand gegen das Woogbachthal zu.

Oleraceae — Krautblätterige.

	Chenopodium L. Gänsefuss. Melde.		
157.	Ch. album L. Weisse Melde.	v^3z^4	Unkraut in Gärten und auf Holzlagerplätzen.
158.	Ch. vulvaria L. Stinkender Gänsefuss.	v^1z^2	An Zäunen in der Stadt (Hilgardstrasse).
159.	Ch. polyspermum L. Vielsamige Melde.	v^5z^5	Bauplätze und Schuttabladestellen.
160.	Ch. bonus Henricas L. Guter Heinrich.	v^3z^3	Weg zur Militärschwimmschule; — Gärten.
	Atriplex L. Echte Melde.		
161.	A. patula L. Ausgebreitete Melde.	v^4z^3	Komposthaufen und Gärten; — Nachtweide; Rossprung.
	Amaranthus L. Amarant.		
162.	A. retroflexus L. Rauher Fuchsschwanz.	v^2z^3	Am Weg zur Militärschwimmschule.

Polygoninae — Knöterichartige.

	Rumex L. Ampfer.		
163.	R. acetosa L. Gemeiner Sauerampfer.	v^5z^5	Auf allen Wiesen, am Rhein und bei Dudenhofen.
164.	R. acetosella L. Kleiner Sauerampfer.	v^5z^5	Iggelheimer Strasse; Sandplätze; Im Nadelwald (z^3).
165.	R. scutatus L. Schildblätteriger Ampfer.	v^1z^2	Auf einer Lichtung rechts der Iggelheimer Strasse.

166.	! R. obtusifolius L. Stumpfblätteriger Ampfer.	v^3z^3	Holzstrasse; — Wiesen der Rheinfläche.
167.	Rumex cripus L. Krauser Ampfer.	v^4z^3	Giesshübel; — Woogbach; Rheinwiesen.
168.	R. pratensis (Koch). Wiesenampfer.	2	Exemplare, im Domgarten.
169.	R. conglomeratus (Murr). Geknäuelter Ampfer.	v^3z^2	Rheinufer und Rheinwaldungen; Reffenthal.
	Polygonum L. Knöterich.		
170.	P. Bistorta L. Wiesen-Knöterich.	v^1z^5	Wiese am Woogbach links der Strasse Dudenhofen-Hanhofen.
171.	P. amphibium L. Ortwechselnder Knöterich.	v^3z^4	Teiche und Gräben der Rheinfläche, z. B. Nachtweide.
172.	P. aviculare L. Vogel-Knöterich.	v^5z^5	Auf Feld- und Waldwegen; hinter den Kasernen.
173.	P. convolvulus L. Winden-Knöterich.	v^4z^3	Auf Getreideäckern (nach dem Mähen.) Waldsee.
174.	*P. hydropiper L. Wasserpfeffer.	v^3z^4	Gräben der Rheinfläche: Gasfabrik Waghäusel.

Columniferae — Säulenfrüchtige.

	Malva L. Malve.		
175.	M. alcea L. Schlitzblätterige Malve.	v^4z^2	Lussheimer Strasse; Bahndamm in der Nachtweide.
176.	! M. silvestris L. Wilde Malve.	v^2z^2	Schiesshausabhang; — Vor Dudenhofen, links der Strasse.
177.	! M. vulgaris (Fries). Weg-Malve.	v^5z^1	Zwischen Rheinbahnhof und Eselsdamm; — Tafelsbrunnen.
178.	! M. Althaea (Schultz). Eibisch.	1 E.	Ludwigshof-Spitzerheinhof. — (Bei Mutterstadt v^4z^3.)
	Tilia L. Linde.		
179.	! T. grandifolia (Ehrh.). Sommerlinde.	v^4z^4	Alleen in der Eisenbahnstrasse und Luitpoldstrasse.
180.	! T. parvifolia (Ehrh.. Winterlinde.	v^4z^4	Sieben-Linden u. a. Plätze.

Gruinales — Storchschnabelartige.

	Geranium L. Storchschnabel.		
181.	G. pratense L. Wiesen-Storchschnabel.	v^2z^4	Lussheimer Strasse und Sumpf; Wiesen in Baden (z^2.)
182.	G. sanguineum L. Blutroter Storchschnabel.	v^2z^4	Alter Friedhof; — Kandelwiese; Queckenbrunnen bei Schifferstadt.
183.	G. pyrenaicum L. Pyrenäen-Storchschnabel.	v^1z^5	An der Kreuzstrasse Mechtersheim-Schwegenheim.
184.	G. pusillum L. Kleiner Storchschnabel.	v^5z^4	Auf Aeckern, besonders gegen den Wald zu. (Galgenfeld.)

185. G. dissectum L. Zerschlitzter Storchschnabel.	v^2z^3	Lehmgrube am Schiesshaus; Domgarten.
186. G. robertianum L. Rupprechtskraut.	v^1z^5	Akazienbestände im Wald; — Hanhofer Busch; — Domgarten.
Erodium (Herit) **Reiherschnabel.**		
187. E. cicutarium (Her.). Gefiederter Reiherschnabel.	v^3z^4	Felder zwischen Woogbach u. Wald; Fuchsgrabenweg.
Oxalis L. Sauerklee.		
188. O. stricta L. Aufrechter Sauerklee.	v^3z^5	Abwassergraben gegenüber der Spinnerei; Woogbach oberhalb Dudenhofen.
189. O. corniculata L. Brauner Sauerklee.	z^4	Unkraut in Gärten und auf den Friedhöfen.
Linum L. Lein.		
190. L. catharticum L. Wiesen-Lein.	v^3z^2	Haderwiese; — Kandelwiese.

Tricoccae — Springfrüchtler.

Euphorbia L. Wolfsmilch.		
191. *E. palustris L. Sumpfwolfsmilch.	v^2z^2	Haderwisse; — Ludwigshof.
192. *E. Peplus L. Gartenwolfsmilch.	v^2z^4	Auf dem neuen Festplatz am Marxdamm.
193. * Euphorbia Cyparissias L. Cypressen-Wolfsmilch.	v^3z^5	Längs der Iggelheimer Strasse und an Waldrändern.
194. * E. helioscopia L. Sonnenwend-Wolfsmilch.	v^3z^2	Unkraut in Obstgärten; Neuer Festplatz am Marxdamm.
Mercurialis L. Bingelkraut.		
195. * M. annua L. Einjähriges Biugelkraut.	v^5z^3	Gemeines Unkraut in Gärten und auf Feldern.

Aesculinae -- Rosskastanienartige.

Aesculus L. Rosskastanie.		
196. ! Ae. hippocastanum L. Gemeine Rosskastanie.	cult.	und verwildert im Domgarten und auf dem alten Friedhof.
Acer L. Ahorn.		
197. A. Pseudoplatanus L. Berg-Ahorn.	v^4z^3	Domanlagen; alter Friedhof; Stadtgraben an der Bahnhofstrasse.
198. A. Platanoides L. Spitz-Ahorn.	v^4z^3	Mit vorigem; — Rheinanlagen.
199. A. campestre L. Feld-Ahorn.	v^1z^2	Domgarten; — Rheinanlagen.
200. A. Negundo L. Eschen-Ahorn.	v^2z^2	Domgarten; Rheindamm gegen die Militärschwimmschule zu.

	Polygala L. Kreuzblume.		
201.	! P. amara L. Bittere Kreuzblume.	v^3z^3	Wiese am Ranschgraben; Hanhofen; Kandelwiese.
202.	P. comosa L. Schopfige Kreuzblume.	v^4z^3	Rheinwiesen und Dämme; — am Deutschhof.
203.	P. vulgaris L. Gemeine Kreuzblume.	v^4z^3	Mit voriger; — Haderwiese. —

Frangulinae — Kreuzdornartige.

	Evonymus L. Spindelbaum.		
204.	* E. europaeus L. Pfaffenhütchen.	v^4z^3	Rheinanlagen; Giesshübel: — Binswald.
	Rhamnus (Tourn.). Wegdorn.		
205.	* Rh. frangula L. Faulbaum.	v^3z^3	Ranschgrabenwiese; — Woogbach oberhalb Dudenhofen.
	Vitis (Tourn.) Weinstock.		
206.	! V. vinifera L. Edler Weinstock.	cult.	und am Schiesshaus-Abhang verwildert.
	Ampelopsis (Michx). Wilder Wein.		
207.	A. hederacea W. Wilder Wein.	v^3z^2	Domanlagen. — (In Gärten häufig cult.)

Guttiferae — Gelbharzgewächse.

	Hypericum L. Johanniskraut.		
208.	H. perforatum L. Gemeines Johanniskraut.	v^4z^4	Iggelheimer Strasse; — Rinkenberger Hecken.
209.	H. tetrapterum (Fr.) Vierflügeliges Johanniskraut.	v^1z^2	Am Ranschgraben; — Rehhütte.
210.	H. quadrangulum L. Vierkantiges Johanniskraut.	v^2z^2	Ranschgraben und Wiesen längs desselben.
211.	H. montanum L. Berg-Johanniskraut.	v^3z^2	Rinkenberger Hecken; — Waldeslust.

Parietales — Wandsamige.

	Helianthemum (Tourn.). Sonnenröschen.		
212.	H. vulgare (Gaertn). Gemeines Sonnenröschen.	v^2z^3	Haderwiese: — Rinkenberger Hecken; — Kandelwiese.
	Drosera L. Sonnentau.		
213.	D. longifolia (Hayne). Langblätteriger Sonnentau.	?	Erhielt 1901 einige Exemplare aus dem Lussheimer Sumpf zum Bestimmen.
	Viola L. Veilchen.		
214.	* V. hirta L. Rauhaariges Veilchen.	v^5z^5	Rheinwiesen; — Exerzierplatz.

215.	!* V. odorata L. März-Veilchen.	v^4z^1	An der Bahn nach Germersheim. – Domgarten; Giesshübel.
216.	V. permixta (Jord.) Bastard-Veilchen.	v^1z^5	An der Schifferstadter Bahn bei der Waldstation.
217.	V. sylvestris (Lam) Wald-Veilchen.	v^3z^2	Rinkenberger Hecken; — Binswald.
218.	* V. canina L. Hunds-Veilchen.	v^2z^2	Wiesen im Dreieck Dudenhofen-Hanhofen-Harthausen.
219.	V. pumila (Chaix). Zwerg-Veilchen.	v^2z^4	Ranschgrabenwiese.
220.	V. elatior (Fries). Hohes Veilchen.	v^5z^1	Kugelfang; — Rheinwaldungen, auf beiden Ufern.
221.	! V. tricolor. L. Stiefmütterch.	v^1z^3	Nachtweide; — Ludwigshof; — Mechtersheim.
	Reseda L. Reseda.		
222.	R. lutea L. Wilde Reseda.	v^1z^1	Rheindämme; — Pionierübungsplatz
223.	R. luteola L. Färber-Reseda, Wau.	v^2z^3	Neuer Friedhof; — Bahndamm Nachtweide.

Rhoeadinae — Mohnblütige.

	Nasturtium (R. Br.) Brunnenkresse.		
224.	! N. officinale (R. Br.) Gebräuchliche Brunnenkresse.	v^2z^1	Lussheim; — Ranschgraben bei der Rehhütte.
225.	N. amphibium (R. Br.) Veränderliche Brunnenkresse	v^3z^2	Gräben in der „Nachtweide“ bei Speier.
	Barbarea (R. Br.) Barbarakraut.		
226.	B. stricta (Fries) Steifes Barbarakraut.	v^1z^1	Giesshübelufer —
	Arabis L. Gänsekresse.		
227.	A. hirsuta (Scop.). Rauhhaarige Gänsekresse.	v^1z^2	Komposthaufen in einer Gärtnerei am Speierbach.
228.	A. alpina L. Alpen-Gänsekresse.	v^2z^4	Schiesshausmauer und alter Friedhof; (verwildert.)
	Cardamine L. Schaumkraut.		
229.	C. hirsuta L. Raues Schaumkraut.	v^1z^4	Am oberen Ende des früheren Geflügelhofes.
230.	C. amara L. Bitteres Schaumkraut.	v^1z^1	Am oberen Giesshübel bei Dudenhofen.
231.	C. pratensis L. Wiesen-Schaumkraut.	v^4z^5	Wiesen bei Berghausen, Dudenhofen und Lussheim.
	Sisymbrium L. Rauke.		
232.	S. Sophia L. Sophien-Rauke.	v^1z^4	an der alten Schwegenheimer Strasse.
233.	S. Thalianum (Gaud). Thals Rauke.	v^2z^3	Strassengräben: kurz vor Dudenhofen; Berghauser Strasse.

234. S. officinale (Scop). Gebräuchliche Rauke.	v^5z^4	Giesshübel, Raine, Bauplätze.
Sinapis L. Senf.		
235. S. arvensis L. Ackersenf.	v^3z^5	Auf Feldern, besonders gegen Otterstadt zu.
Diplotaxis (D.C) Rempe. Rampe.		
236. D. tenuifolia (D.C.) Schmalblätterige Rampe.	v^5z^5	überall an Wegen und auf unbebauten Stellen.
Alyssum L. Steinkraut.		
237. A. calycinum L. Kelchfrüchtiges Steinkraut.	v^2z^5	Am Hochufer des Rheins bei Altlussheim.
238. A. incanum L. Graukresse.	v^4z^5	Rheindämme; — Bei Otterstadt und Neuhofen.
Draba L. Hungerblümchen.		
239. D. verna L. Frühlingshungerblümchen.	v^5z^5	Tafelsbrunnen; — Bahndämme.
Thlaspi L. Pfennigkraut.		
240. Th. arvense L. Acker-Pfennigkraut.	v^3z^4	Auf Feldern rechts der Berghauser Strasse.
Lepidium L. Kresse.		
241. L. Draba L. Stengelumfassende Kresse.	v^2z^3	Burgstrasse; — Lehmgrube am Schiesshaus.
242. L. ruderale L. Schutt-Kresse.	v^4z^4	Giesshübel; — Lehmgrube am Schiesshaus.
243. L. graminifolium L. Grasblätterige Kresse.	v^1z^2	Narrenberg; — Im Graben der Berghauser Strasse.
Capsella (Vent.) Täschelkraut.		
244. C. bursa pastoris (Mönch). Hirtentäschel.	v^5z^3	Auf Brachfeldern und an Abhängen.
Isatis L. Waid.		
245. J. tinctoria L. Färber-Waid.	v^1z^4	Auf Wiesen bei dem Brunnen zw. Mechtersheim und Lingenfeld.
Raphanus L. Rettig.		
246. R. Raphanistrum L. Acker-Rettig.	v^4z^3	Auf Feldern und an Rainen, besonders am Giesshübel.
Alliaria (R. Br.) Knoblauchshederich.		
247. A. officinalis (R. Br.) Knoblauchshederich.	v^3z^5	Domgarten; — Gebüsch am Giesshübel.
Lunaria L. Silberblatt.		
248. L. biennis (Mönch). Zweijähriges Silberblatt.	v^1z^2	Im Burgfeld an einem Zaun.
Fumaria L. Erdrauch.		
249. ! F. officinalis L. Gemeiner Erdrauch.	v^4z^3	bei der Baumwollspinnerei; — Ludwigshof.

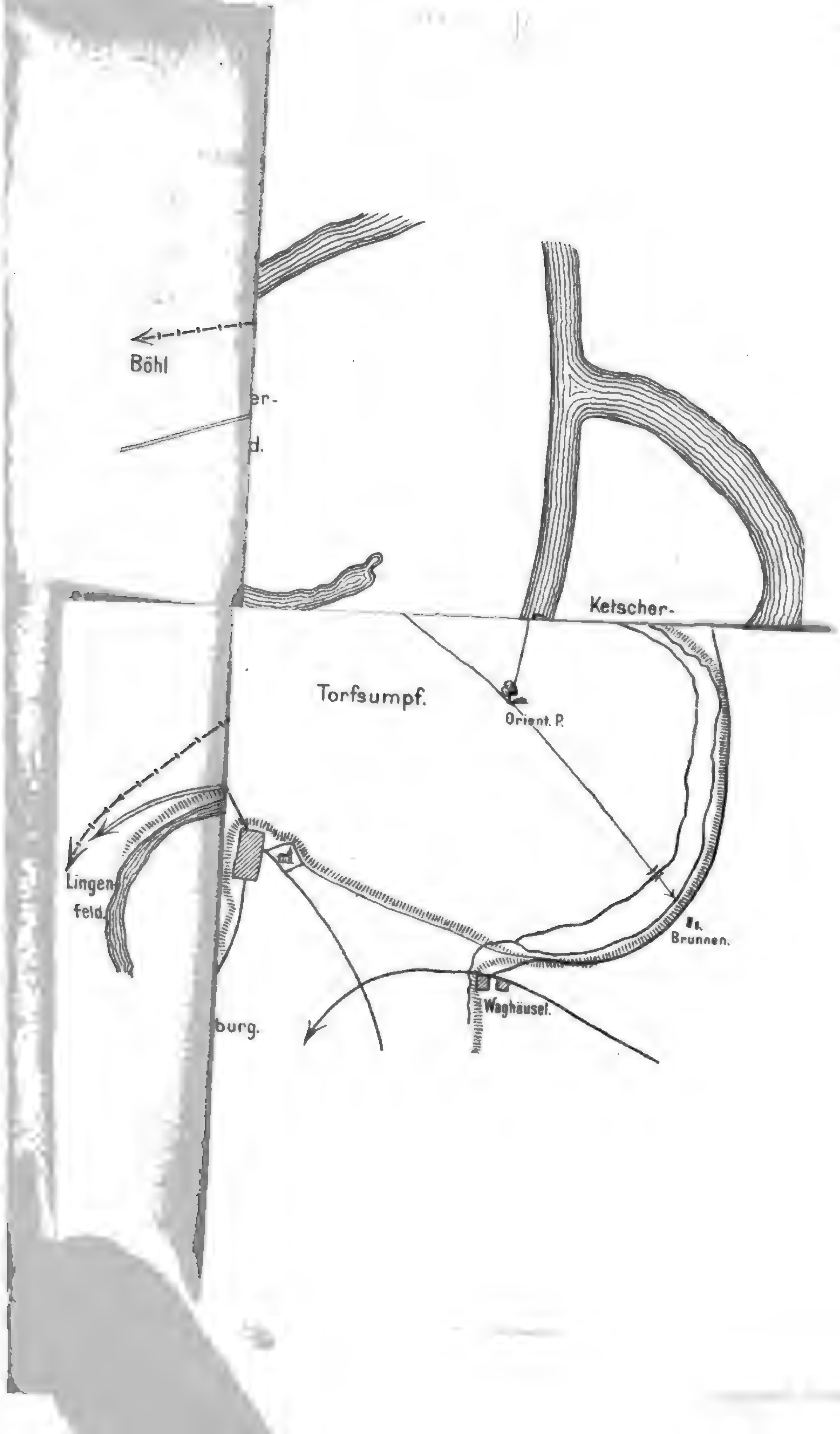
Corydalis (DC.) Lerchensporn.		
250. C. cava (Schw.) Gemeines Lerchensporn.	v^2z^5	Domanlagen; — Giesshübel.
Papaver L. Mohn.		
251. P. Argemone L. Ackermohn.	v^3z^3	Am Abhang des Rhein-Hochufers zwischen Kaserne und Tafelsbrunnen.
252. !* P. Rhoeas L. Klatschmohn.	v^4z^3	Unter der Saat; Giesshübel, Fuchsgraben.
253. P. dubium L. Zweifelhafter Mohn.	v^1z^2	Bei der Lehmgrube am Schiesshaus.
254. !* P. somniferum L. Schlaf-Mohn.	v^2z^2	Auf Friedhöfen (verwildert u. cult.)
Chelidonium L. Schöllkraut.		
255. !* Ch. maius L. Gemeines Schöllkraut.	v^4z^4	Mauern im Domgarten, am alten Friedhof.

Hydropeltidinae - Wasserrosen.

Nymphaea L. Seerose.		
256. N. alba L. Weisse Seerose.	v^4z^3	Ludwigshof, Weiherhof; Narrenberg.
Nuphar (Sm). Teichrose.		
257. N. luteum (Sm). Gelbe Teichrose.	v^4z^3	Altwasser des Rheins! Gräben bei Hanhofen.

Polycarpicae — Vielfrüchtige.

Clematis L. Waldrebe.		
258. * C. vitalba L. Gemeine Waldrebe.	v^4z^5	Rheinanlagen; Giesshübel.
Thalictrum L. Wiesenraute.		
259. Th. flavum L. Gelbe Wiesenraute.	v^2z^2	Haderwiese; Schifferstadt?
260. Th. galioides (Nestl). Labkrautähnliche Waldrebe.	v^4z^4	Mechtersheim; Kandelwiese. Schifferstadt.
Anemone L. Windröschen.		
261. !* A. Pulsatilla L. Gemeine Küchenschelle.	v^3z^4	Rinkenberger Forsthaus; Haderwiese; Kandelwiese
262. * A. sylvestris L. Wald-Windröschen.	v^1z?	„Schwarzwald" bei Mechtersheim.
263. * A. nemorosa L. Busch-Windröschen.	v^5z^5	Rinkenberger Hecken; — Hanhofer Busch; Binswald.
264. * A. ranunculoides L. Gelbes Windröschen.	v^1z^4	Altlussheim, bei der Quelle im Sumpf.
Adonis L. Adonisröschen.		
265. * A. aestivalis L. Sommer-Adonisröschen.	v^2z^3	Beim Lussheimer Bahnhof in der Saat.


Böhl
er-
d.
Ketscher-
Torfsumpf.
Orient. P.
Lingen-
feld.
Brunnen.
Waghäusel.
burg.

Ranunculus L. Hahnenfuss incl. Batrachium (E.M.).		
266. R. aquatilis L. Wasserhahnenfuss.	v^4z^4	Haderwiese; — Giesshübel; — Woogbach. —
267. R. caespitosus (Thuill) Buschiger Wasserhahnenfuss.	v^1z^3	In einem Graben, der von Rheinhausen in den Sumpf führt.
268. * R. fluitans (Lmk). Flutender Hahnenfuss.	v^3z^4	Vom Rheine oft angeschwemmt.
269. * R. flammula L. Brennender Hahnenfuss.	v^4z^4	Haderwiese; — Kandelwiese; — Ranschgrabenwiesen.
270. * R. Lingua L. Grosser Hahnenfuss.	v^4z^3	Nachtweide; — Narrenberg; — bei Schifferstadt.
271. * R. Ficaria L. Warzen-Hahnenfuss.	v^5z^5	Domgarten; Rheinanlagen.
272. R. auricomus L. Goldhaariger Hahnenfuss.	v^3z^5	Domgarten; Giesshübel; Hanhofer Busch.
273. * R. acris L. Scharfer Hahnenfuss.	v^3z^3	Wiesen am Rhein; Narrenberg.
274. * R. polyanthemus L. Vielblütiger Hahnenfuss.	v^2z^3	Längs der Iggelheimer Strasse (Waldrand.)
275. * R. repens L. Kriechender Hahnenfuss.	v^3z^5	Tafelsbrunnen; — Bahndamm in der Nachtweide.
276. * R. bulbosus L. Knolliger Hahnenfuss.	v^3z^2	Narrenbergabhang; — Rheindämme.
277. * R. arvensis L. Acker-Hahnenfuss.	v^2z^3	Felder zwischen Hanhofen und der Kandelwiese.
Caltha L. Dotterblume		
278. * C. palustris L. Sumpf-Dotterblume.	v^4z^4	Hanhofen; — Nachtweide; Lussheimer Bahnhof.
Aquilegia L. Ackelei.		
279. * A. vulgaris L. Gemeiner A.	v^2z^5	Schwarzwald bei Mechtersheim; Rinkenberger Hecken.
Delphinium L. Rittersporn.		
280. * D. consolida L. Feld-Rittersporn.	v^4z^3	Getreidefelder zwischen Berghausen und Dudenhofen.
Berberis L. Sauerdorn, Berberize,		
281. B. vulgaris L. Gemeiner Sauerdorn	v^4z^1	Rheinwaldungen; Flossgrün beim Jägerhaus.

Amentaceae — Kätzchenbäume.

Salix L. Weide.		
282. S. purpurea L. Purpurblütige Weide.	v^4z^4	Rheinwaldungen auf beiden Ufern.
283. S. rubra (Huds.) Rote Weide.	v^3z^4	mit voriger.
284. S. cinerea L. Graue Weide.	v^3z^2	Rheinanlagen, z. B. Herrenwiese.

285.	S. nigricans (Sm.) Schwarzwerdende Weide.	v^3z^2	Herrenwiese; Exerzierplatz.
286.	S. Caprea L. Sahlweide.	v^5z^2	Rheinanlagen; Binswald; Narrenberg.
287.	S. repens L. Kriechende Weide.	v^4z^4	Rain der Iggelheimer Strasse; — Haderwiese.
	Populus L. Pappel.		
288.	P. alba L. Weiss- oder Silberpappel.	v^4z^3	Rheinanlagen; Flossgrün; Nadelwaldrand.
289.	P. tremula L. Zitterpappel, Espe.	v^4z^2	Rheinanlagen; Dudenhofen-Hanhofen-Harthausen.
290.	P. pyramidalis (Roz.) Italienische Pappel.	v^4z^1	Wiesen und Waldungen der Rheinfläche; Woogbach.
	Fagus L. Buche.		
291.	F. silvatica L. Rotbuche.	v^3z^4	Links der Iggelheimer Strasse; bei Ketsch.
	Quercus L. Eiche.		
292.	! Q. sessiliflora (Sm.). Winter-Eiche.	v^4z^3	Rheinanlagen und Nadelwald, Rinkenberger Hecken, Flossgrün, Binswald.
293.	! Q. pedunculata (Ehrh.). Stiel-Eiche.	v^4z^3	
	Corylus L. Haselstrauch.		
294.	C. avellana L. Gemeine Haselnuss.	v^4z^4	Giesshübel; Iggelheimer Strasse; Rheinwaldungen.
	Carpinus L. Hainbuche.		
295.	C. betulus L. Weissbuche.	v^3z^2	Rheinanlagen; — Domgarten.
	Betula L. Birke.		
296.	B. alba L. Weissbirke.	v^4z^3	Binswald; Rinkenberger Hecken - Rheinanlagen.
	Alnus L. Erle.		
297.	A. glutinosa (Gärtn.). Gemeine Erle.	v^4z^5	Woog- und Speierbachgebiet (Fehlt im Rheinthal.)
298.	A. incana (DC). Grau-Erle.	v^4z^5	Rheinwaldungen; Domgarten.

Urticinae — Nesselartige.

	Morus (Tourn.) Maulbeerbaum.		
299.	M. alba L. Weisser Maulbeerbaum.	v^1z^3	Am Weg nach Otterstadt; — (Hilgardstrasse).
	Ulmus L. Ulme, Rüster.		
300.	! U. campestris L. Feldulme.	v^4z^3	Domgarten; Rheinwaldungen; Rinkenberger Hecken.
	Humulus L. Hopfen.		
301.	*! H. lupulus L. Gemeiner Hopfen.	v^4z^4	Giesshübel; — Rhenwaldungen.
	Urtica L. Brennessel.		
302.	* U. urens L. Kleine Brennnessel.	v^2z^5	Domgarten; alter Friedhof.

303.	* U. dioica. Grosse Brennnessel.	v^1z^5	Abwassergraben gegenüber der Spinnerei; Strassengräben.
	Parietaria L. Mauerkraut.		
304.	P. erecta (M. et K.). Aufrechtes Mauerkraut.	v^1z^4	Domgarten (rechts).

Bicornes — Heidenartige.

	Monotropa L. Ohnblatt.		
305.	M. Hypopitys L. Fichtenspargel.	v^3z^4	In einem Jungwald (Kiefern) links der Hanhofer Strasse.
	Pirola L. Wintergrün.		
306.	P. chlorantha (Sw.). Grünblütiges W.	v^4z^4	Im Nadelwald, bes im Dudenhofer Wald.
307.	P. minor L. Kleines Wintergrün.	v^2z^4	Im Wald links der Iggelheimer Strasse.
308.	P. umbellata L. Doldenblütiges W.	v^4z^1	Im Nadelwald überall.
	Calunna (Salisb). Heidekraut.		
309.	C. vulgaris (Salisb). Gemeines Heidekraut.	v^4z^5	Im ganzen Nadelwald, besonders an der Schifferstadterstrasse.
	Vaccinium L. Heidelbeere.		
310.	! V. myrtillus L. Gemeine Heidelbeere.	v^3z^5	Längs der Iggelheimer Strasse.

Primulinae — Primelartige.

	Anagallis L. Gauchheil.		
311.	A. arvensis L. Acker-Gauchheil.	v^3z^2	Zwischen Woogbachthal und Nadelwald.
312.	A. caerulea (Schreb.) Blaues Gauchheil.	v^3z^3	Mit vorigem. — Giesshübel.
	Lysimachia L. Gelbweiderich.		
313.	L. vulgaris L. Gemeiner Gelbweiderich.	v^3z^2	Nachtweide; Haderwiese; Rheinanlagen.
314.	L. nummularia L. Pfennigkraut.	v^1z^3	Wiesen der Rheinfläche, an und in Gräben.
	Primula L. Schlüsselblume.		
315.	! P. officinalis (Jacq.). Gebräuchliche Schlüsselbl.	v^1z^5	Haderwiese; Kandelwiese; Woogbachthal; Busch.
316.	P. elatior (Jacq.). Hohe Schlüsselblume.	v^1z^4	In den Rheinwaldungen nächst der Goldgrube.
	Hottonia L. Wasserfeder.		
317.	H. palustris L. Sumpf Wasserfeder.	v^3z^4	Nachtweide — Rosssprung; — Fuchsgraben; Narrenberg.
	Samolus L. Bunge.		
318.	S. Valerandi L. Salzbunge.	v^1z^2	Wiesen zwischen Schifferstadt und Dannstadt.

Tubiflorae — Röhrenblütige.

Nr.	Art		Standort
	Anchusa L. Ochsenzunge.		
319.	! A. officinalis L. Arzneiliche Ochsenzunge.	v^3z^3	Zwischen Woogbachthal und Wald.
	Symphytum L. Beinwell.		
320.	! S officinale. Gebräuchlicher Beinwell.	v^5z^4	Wiesen der Rheinfläche; — Gasfabrik.
	Myosotis L. Vergissmeinnicht.		
321.	M. palustris L. Sumpf-Vergissmeinnicht.	v^3z^5	Rheinanlagen.
322.	M. silvatica (Ehrh.). Wald-Vergissmeinnicht.	v^2z^2	Wiese zwischen der Walz'schen Ziegelei und dem Bahndamm.
323.	M. stricta (Lk). Acker-Vergissmeinnicht.	v^5z^4	An der Bahn nach Schifferstadt; am oberen Giesshübel.
	Lithospermum L. Steinsame.		
324.	L. arvense L. Acker-Steinsame.	v^3z^3	Aecker bei Rheinhausen.
325.	L. officinale L. Arzneilicher Steinsame.	v^4z^5	Rheinanlagen; Schwarzwald bei Mechtersheim.
	Echium L. Natternkopf.		
326.	E. vulgare L. Gemeiner Natternkopf.	v^3z^2	Sandgrube bei den Kasernen; Fuchsgrabenweg.
	Convolvulus L. Winde.		
327.	C. arvensis L. Acker-Winde.	v^3z^3	Giesshübel; — Pionierübungsplatz.
328.	* C. sepium L. Zaun-Winde.	v^4z^5	Kirchengrün; Binswald; Hanhofer Busch.
	Cuscuta L. Seide.		
329.	C. epithymum L. Kleeseide.	v^3z^1	Kandelwiese; — Haderwiese.
330.	C. europaea L. Grosse Seide.	v^1z^3	1899/1900 auf Futterwicken und Klee bei Mechtersheim.
	Solanum L. Nachtschatten.		
331.	* S. nigrum L. Schwarzer Nachtschatten.	v^3z^4	Gärten und Schutthaufen; Aecker.
332.	! * S. dulcamara L. Bittersüss.	v^3z^3	An Gräben: Haderwiese; Ludwigshof.
	Lycium L. Bocksdorn.		
333.	L. barbarum L. Gemeiner Bocksdorn.	v^3z^3	Domanlagen; alter Friedhof.
	Datura L. Stechapfel.		
334.	! * D. Stramonium L. Gemeiner Stechapfel.	v^2z^4	Sandgrube bei Mechtersheim. — Mühle bei Neulussheim.
	Hyoscyamus L. Bilsenkraut.		
335.	! * H. niger L. Schwarzes Bilsenkraut.	z^3	1899 am Mausberg, 1900 im Domgarten, 1901 beim Schiesshaus (unbeständig).

Labiatiflorae — Lippenblütige.

Mentha L. Minze.		
336. ! M. silvestris L. Pferde-Minze.	v^3z^5	Kandelwiese, Haderwiese.
337. ! M. aquatica L. Wasser-Minze.	v^4z^5	Torfsümpfe bei Mechtersheim und Lussheim; Kandelwiese.
338. ! M. piperata L. Pfeffer-Minze.	v^1z^5	Am Flossbach bei Schifferstadt, rechts der Eisenbahn nach Ludwigshafen.
Lycopus L. Wolfsfuss.		
339. L. europaeus L. Gemeiner Wolfsfuss.	v^3z^3	Haderwiese; Torfsümpfe.
Salvia L. Salbei.		
340. S. pratensis L. Wiesen-Salbei.	v^4z^3	Rheindämme; Rheinwiesen; — Tafelsbrunnen.
341. S. verticillata L. Quirl-Salbei.	v^1z^3	An der Bahn zwischen Heiligenstein und Lingenfeld? (verblüht) 1901.?
Origanum L. Dosten.		
342. ! O. vulgare L. Gemeiner Dosten.	v^4z^4	Schiesshaus; Giesshübel; Woogbachthal.
Thymus L. Quendel.		
343 ! Th. serpyllum L. Feld-Quendel.	v^5z^5	Ueberall an Rainen und Abhängen: Iggelheimer Strasse. — Woogbach.
Calamintha (Moench) Basilienquendel.		
344. C. acinos (Clairv.) Bergminze.	v^2z^5	Am Hochufer bei Lussheim; Limburgerhof (z^2).
Clinopodium L. Wirbeldosten.		
345. C. vulgare L. Gemeiner Wirbeldosten.	v^4z^3	Haderwiese; Rinkenberger Hecken; Busch.
Melissa L. Melisse.		
346. ! M officinalis L. Citronen-Melisse.	v^1z^2	Am Waldhaus, Iggelheimer Strasse (verwildert).
Glechoma L. Gundermann.		
347. ! G. hederaceum L. Epheuartiger Gundermann.	v^5z^5	Rheinufer, Dämme und Wiesen.
Lamium L. Taubnessel.		
348. ! L. album L. Weisse Taubnessel.	v^5z^5	Strassengräben, Domgarten.
349. L. maculatum L. Gefleckte Taubnessel.	v^3z^3	Auf dem rechten Rheinufer an Rainen nicht selten; — Chausseehaus.
350. L. purpureum L. Rote Taubnessel.	v^4z^5	Giesshübel; — Otterstadter Weg -- Berghauser Strasse.
351. L. amplexicaule L. Stengelumfassende Taubnessel.	v^3z^4	Armsünderweg; Felder bei der Berghauser Strasse.

Galeopsis L. Hanfnessel.		
352. G. tetrahit L. Gemeine Hanfnessel.	v^3z^3	Wiese zwischen der Walz'schen Ziegelei und dem Bahndamm.
353. G. ladanum L. Acker-Hanfnessel.	v^3z^3	An einer früheren Sandgrube bei Mechtersheim; Otterstadt auf Feldern.
Betonica L. Betonie.		
354. B. officinalis L. Gebräuchliche Betonie.	v^4z^5	Kandelwiese; Haderwiese; Schifferstadt.
Stachys L. Ziest.		
355. St. palustris L. Sumpf-Ziest.	v^3z^3	Kandelwiese; — Wiesen bei Schifferstadt.
356. St. silvatica L. Wald-Ziest.	v^3z^4	Anfang der oberen Rheinanlagen; Rinkenberger Hecken.
357. St. annua L. Jähriger Ziest.	v^3z^5	Felder der Rheinfläche bei Otterstadt, Waldsee! und Mechtersheim.
358. St. recta L. Straffstengeliger Ziest.	v^2z^3	Fuchsgrabenweg; — Rheindämme.
359. St. germanica L. Deutscher Ziest.	v^2z^3	Wiesen um Speier.
Ballota L. Ballote.		
360. B. nigra L Schwarze Ballote.	v^4z^5	Schiesshausabhang; Domgarten; alter Friedhof.
Scutellaria L. Schildkraut.		
361. S. galericulata L. Gemeines Helmkraut.	v^4z^3	Haderwiese; — Dudenhofen-Hanhofen.
Brunella L. Braunelle.		
362. B. vulgaris L. Gemeine Braunelle.	v^4z^4	Rheinwaldungen; Rinkenberger Hecken; Busch.
363. B. grandiflora (Jacq.) Grossblumige Braunelle.	v^2z^1	Queckenbrunnen bei Schifferstadt. (Sandberg bei Mutterstadt.)
Ajuga L. Günsel.		
364. A. reptans L. Kriechender Günsel.	v^4z^3	Rheinwiesen; — Narrenberg.
365. A. genevensis L. Behaarter Günsel.	v^2z^3	Rinkenberger Hecken; — Schwarzwald bei Mechtersheim.
Teucrium L. Gamander.		
366. T. scorodonia L. Salbeiblätteriger Gamander.	v^4z^4	Rinkenberger Hecken; Hanhofer Busch; Binswald.
367. ! T. scordium L. Knoblauchsgamander.	v^3z^4	Kandelwiese; Haderwiese.
Verbena L. Eisenkraut.		
368. V. officinalis L. Gemeines Eisenkraut.	v^3z^3	Giesshübel; — Tafelsbrunnen.
Plantago L. Wegerich.		
369. P. lanceolata L. Spitz-Wegerich.	v^4z^5	Wiesen der Rheinfläche; Giesshübel.

370.	P. maior L. Grosser Wegerich	v^1z^4	Beginn der unteren Rheinanlagen.
371.	P. media L. Mittlerer Wegerich	v^4z^5	Giesshübel; — Wiesen am Rhein.
372.	P. arenaria (Kitt). Sand-Wegerich.	v^1z^3	Galgenfeld, an der Bahn nach Schifferstadt.
	Verbascum L Wollblume, Königskerze.		
373.	V. lychnitis L. Lichtnelkenartige Königskerze.	v^2z^3	Früherer Pionierübungsplatz beim Chausseehaus; Otterstadter Weg.
374.	V. floccosum (Kitt). Flockige Königskerze.	v^2z^3	Abhang des Rhein-Hochufers bei Lussheim, Baden.
375.	! V. thapsus L. Echte Königskerze.	v^1z^3	Sandgrube bei Mechtersheim.
376.	V. blattaria L. Schaben-Wollblume.	v^2z^3	Nachtweide; — an der Dudenhofen-Iggelheimer Strasse.
	Scrofularia L. Braunwurz.		
377.	S. Ehrharti (Stev.) Ehrharts Braunwurz.	v^3z^4	Torfsumpf bei Lussheim und Mechtersheim.
378.	S. nodosa L. Gemeine Braunwurz.	v^4z^4	Giesshübel; Rheinwaldungen.
379.	S. canina L. Hundsbraunwurz.	v^1z^1	Obere Rheinanlagen beim ersten Querdamm.
	Antirrhinum L. Löwenmaul.		
380.	A. maius L. Grosses Löwenmaul.	v^3z^4	Im alten Friedhof. — Auf Resten der Stadtmauer.
	Linaria (Tourn.) Leinkraut.		
381.	L. cymbalaria L. Epheublätteriges Leinkraut.	v^1z^3	Im Stadtgraben an der Mühlturmstrasse.
382.	*! L. vulgaris (Mill.) Gelbes Leinkraut.	v^4z^3	Nachtweide; — Ludwigshof; Pionierübungsplatz.
383.	L. minor (Desf.) Kleines Leinkraut.	v^3z^3	Am Bahndamm in der Nachtweide.
	Gratiola L. Gnadenkraut.		
384.	!* G. officinalis L. Heilsames Gnadenkraut.	v^3z^5	Haderwiese; Kandelwiese.
	Veronica L. Ehrenpreis.		
385.	V. beccabunga L. Bachbunge.	v^1z^2	In einem Graben am Eselsdamm.
386.	V. chamaedrys L. Gamander-Ehrenpreis.	v^4z^1	Giesshübel; Mechtersheim-Lingenfeld.
387.	! V. officinalis L. Arzneilicher Ehrenpreis.	v^4z^3	Dudenhofer Wald; Rinkenberger Hecken.
388.	V. urticifolia (Jacq.) Nesselblätteriger Ehrenpreis.	v^2z^3	An der Strasse von Heiligenstein nach Lingenfeld.
389.	V. longifolia L. Langblätteriger Ehrenpreis.	cult.	und verwildert auf Friedhöfen.

390.	V. spicata L. Aehrenblütiger Ehrenpreis.	v^2z^3	Sandhügel an der Kandelwiese; Iggelheimer Strasse bei Km. 6.
391.	V. serpyllifolia L. Quendelblätteriger Ehrenpreis.	v^3z^4	Hanhofer Busch; Wald bei der Kandelwiese.
392.	V. triphyllos L. Dreiteiliger Ehrenpreis.	v^4z^4	Tafelsbrunnen; — Sandfelder am Wald.
393.	V. Buxbaumii (Tourn.) Buxbaums Ehrenpreis.	v^1z^2	Tafelsbrunnenweiher.
394.	V. arvensis L. Feld-Ehrenpreis.	2	Exemplare am Hochuferabhang bei Lussheim.
395.	V. hederaefolia L. Epheublätteriger Ehrenpreis.	v^4z^4	Domgarten; Giesshübel.
396.	V. polita (Fr.). Glänzender Ehrenpreis.	v^4z^3	Giesshübel; Hanhofer Busch; Tafelsbrunnen.
397.	V. opaca (Fr.). Glanzloser Ehrenpreis.	v^3z^3	Tafelsbrunnenweiher: — Waldrand bei der Bahn nach Schifferstadt.
398.	V. agrestis L. Acker-Ehrenpreis.	v^1z^3	Tafelsbrunnenweiher.
	Melampyrum L. Wachtelweizen.		
399.	M. cristatum L. Kammähriger Wachtelweizen.	v^2z^4	Gebüsch bei der Haderwiese und Kandelwiese.
400.	M. pratense L. Wiesen-Wachtelweizen.	v^4z^5	Saulache; Rinkenberger Hecken; Busch.
	Pedicularis L. Läusekraut.		
401.	* P. palustris L. Sumpf-Läusekraut.	v^3z^4	Kandelwiese; Torfwiese bei Mechtersheim.
402.	* P. silvatica L. Wald-Läusekraut.	v^1z^4	Kandelwiese, Ostseite.
	Rhinanthus L. Klappertopf.		
403.	R. maior (Ehrh.). Grosser Klappertopf.	v^1z^4	Wiesen bei Schifferstadt.
404.	R. minor (Ehrh.) Kleiner Klappertopf.	v^4z^5	Angelhof; — Mechtersheim; — Rheinwiesen.
	Euphrasia L. Augentrost.		
405.	E. odontites L. Roter Augentrost.	v^3z^2	Kandelwiese. — Torfwiesen bei Mechtersheim.
406.	E. lutea (Rchb.). Gelber Augentrost.	v^1z^4	Zwischen Waldsee und Neuhofen an der Strasse.
407.	E. officinalis L. Echter Augentrost.	v^4z^5	Wiesen der Rheinfläche und des Speierbaches.
	Utricularia L. Wasserschlauch, -helm.		
408.	U. vulgaris L. Gemeiner Wasserhelm.	v^3z^3	Narrenberg; Mechtersheim; (Maudach); Lussheim.
409.	U. minor L. Kleiner Wasserhelm.	v^1z^3	Lussheim; (Maudach).

Diandrae — Zweimännige.

Ligustrum L. Rainweide.		
410. L. vulgare L. Gemeine Rainweide.	v^3z^3	Domgarten; Rheinwaldungen.
Syringa L. Flieder.		
411. S. vulgaris L. Spanischer Flieder.	v^1z^4	Im Wald, zwischen Chausseehaus und Armsünderweg.
Fraxinus L. Esche.		
412. F. excelsior L. Gemeine Esche.	v^4z^3	Rheinwaldungen, besonders beim Kugelfang.

Contortae — Drehblütige.

Cynanchum (R. Br.) Hundswürger.		
413. *C. vincetoxicum L. Gemeiner Hundswürger.	v^2z^4	Schwarzwald bei Mechtersheim.
Vinca L. Immergrün.		
414. V. minor L. Kleines Immergrün.	v^2z^3	Giesshübelufer; Domgarten.
Gentiana L. Enzian.		
415. G. uliginosa (Rchb.). Sumpf-Enzian.	v^1z^3	Waldsee-Neuhofen; („Sandberg" bei Mutterstadt).
416. G. cruciata L. Kreuz-Enzian.	v^1z^1	Schwarzwald bei Mechtersheim.
417. G. pneumonanthe L. Lungen-Enzian.	v^4z^5	Haderwiese; Kandelwiese; Rauschgrabenwiese.
418. G. utriculosa L. Bauchiger Enzian.	v^1z^1	Kandelwiese.
Erythraea (Rich.) Tausendguldenkraut.		
419. !E. centaurium L. Gemeines Tausendguldenkr.	v^2z^3	Insel Flossgrün; Rinkenberger Hecken.
420. E. pulchella (Fr.). Zierliches Tausendguldenkr.	v^2z^3	Torfsumpf und Schwarzwald bei Mechtersheim.
Chlora L. Gelbling.		
421. Ch. serotina (Koch). Spätblühender Gelbling.	v^1z^4	Bei der Ziegelei am Narrenberg.
Menyanthes L. Fieberklee.		
422. !M. trifoliata L. Dreiblätteriger Fieberklee.	v^2z^5	Sumpf bei Neuhofen. Kandelwiese. (Soll auch bei Dudenhofen vorkommen.)

Campanulinae — Glockenblüter.

Bryonia L. Zaunrübe.		
423. !*B. dioica L. Zweihäusige Zaunrübe.	v^4z^3	Domgarten; Schiesshaus; Hilgardstrasse.

	Campanula L. Glockenblume.		
424.	C. patula L. Ausgebreitete Glockenblume.	v^2z^4	Wiesen beim Hanhofer Busch.
425.	C. rapunculus L. Rapunzel-Glockenblume.	v^2z^2	Nachtweide; Weg zur Waldstation, links der Bahn.
426.	C. rotundifolia L. Gemeine Glockenblume.	v^4z^4	Wiesen der Rheinfläche.
427.	C. rapunculoides L. Rübenwurzelige Glockenblume.	v^2z^3	Alter Friedhof; am Woogbach in der „Baumschule“.
428.	C. trachelium L. Nesselblätterige Glockenblume.	v^1z^1	Rinkenberger Hecken am Jägerhäuschen.
429.	C. glomerata L. Knäuelblütige Glockenblume.	v^1z^3	Kandelwiese, an der Vereinigung des Ransch- und Kandelgrabens.
	Specularia (Heist) Frauenspiegel.		
430.	S. Speculum (D.C.). Echter Frauenspiegel.	v^1z^2	An einem Ackerrain bei Mechtersheim (am Riedgraben).
	Jasione L. Kugelblume.		
431.	J. montana L. Berg-Kugelblume.	v^4z^1	Iggelheimer Strasse; — alter Exerzierplatz im Wald.

Rubiinae — Färberröteartige.

	Lonicera L. Geisblatt.		
432.	L. caprifolium L. Garten-Geisblatt.	v^1z^4	Giesshübel.
433.	L. periclymenum (D.C.) Wald-Geisblatt.	v^2z^3	Rinkenberger Hecken; Iggelheimer Strasse.
	Viburnum L. Schneeball.		
434.	*V. opulus L. Gemeiner Schneeball.	v^3z^2	Rheinanlagen; Flossgrün.
435.	V. lantana L. Wolliger Schneeball.	v^3z^3	Speierbachufer; Rheinwaldungen.
	Sambucus L. Hollunder.		
436.	!S. nigra L. Schwarzer Hollunder.	v^4z^3	Rheinanlagen; Domgarten; alter Friedhof.
	Sherardia L. Blausternchen.		
437.	*Sh. arvensis L. Acker-Blausternchen.	v^4z^4	Ludwigshof; zwischen Woogbach und Wald.
	Galium L. Labkraut.		
438.	G. cruciatum (Scop.). Kreuz-Labkraut.	v^2z^4	Längs der Lussheimer Strasse.
439.	G. palustre L. Sumpf-Labkraut.	v^4z^3	Haderwiese; Kandelwiese.
440.	G. tricorne (With.). Dreihörniges Labkraut.	v^1z^3	Am Waldrand beim Galgenfeld.
441.	G. aparine L. Kletterndes Labkraut.	v^2z^4	Domanlagen, Giesshübel.

442.	G. uliginosum L. Sumpfliebendes Labkraut.	v^2z^3	Sumpf bei Lussheim.
443.	G. verum L. Echtes Labkraut.	v^4z^4	Wiesen der Rheinfläche; Dudenhofen.
444.	G. silvaticum L. Wald-Labkraut.	v^3z^3	Hanhofer Busch; — Waldlichtung links der Iggelheimer Strasse.
445.	G. mollugo L. Gemeines Labkraut.	v^4z^4	Wiesen der Rheinfläche; — Dudenhofen-Hanhofen.
446.	G. silvestre (Poll). Heide-Labkraut.	v^3z^2	Rinkenberger Hecken; — Nadelwald.
447.	G. boreale L. Nordisches Labkraut.	v^3z^4	Kandelwiese; beim Deutschhof.
	Asperula L. Waldmeister.		
448.	A. cynanchica L. Hügel-Waldmeister.	v^3z^5	Längs der Iggelheimer Strasse; Wiesen am Rhein.
449.	! A. odorata L. Wohlriechender Waldmeister.	v^2z^3	Bei Hanhofen; Ketscher Wald; Thalhaus.
	Rubia L. Krapp.		
450.	! R. tinctorum L. Färber-Krapp.	v^2z^4	Giesshübel im Gebüsch; — Beim Schiesshaus.

Aggregatae — Vereinsblüter.

	Eupatorium L. Wasserdosten.		
451.	! E. cannabinum L. Wasserhanf.	v^4z^3	Wald bei der Kandelwiese; — Untere Rheinanlagen.
	Tussilago L. Huflattich.		
452.	T. farfara L. Gemeiner Huflattich.	v^4z^4	Lehmgrube am Schiesshaus; — Lehmhaufen bei Ziegeleien.
	Bellis L. Gänseblümchen.		
453.	B. perennis L. Gemeines Gänseblümchen.	v^5z^4	Wiesen der Rheinfläche.
	Stenactis (A. Br.) Feinstrahl.		
454.	St. bellidiflora (A. Br.). Jähriger Feinstrahl.	v^2z^5	Bahndämme; beim Ludwigshof
	Erigeron L. Dürrwurz.		
455.	E. acris L. Gemeine Dürrwurz	v^3z^5	Iggelheimer Strasse. — Mechtersheim.
456.	E. canadensis L. Canadische Dürrwurz.	v^5z^5	Ueberall auf Feldern; Mechtersheim!
	Solidago L. Goldrute.		
457.	S. virga aurea L. Gemeine Goldrute.	v^3z^5	Im Nadelwald verbreitet.
	Inula L. Alant.		
458.	I. salicina L. Weidenblätteriger Alant.	v^4z^4	Haderwiese; Rheinufer; bei Schifferstadt.
459.	I. Britannica L. Wiesen-Alant.	v^3z^2	Waghäusel-Lussheim; — Rheinufer oberhalb der Brücke.

Pulicaria (Gaertn.) Flohkraut.		
460. P. dysenterica (Gaertn.). Ruhr-Flohkraut.	v^2z^3	Oberer Giesshübel; bei Schifferstadt.
Bidens L. Zweizahn.		
461. B. tripartita L. Dreiteiliger-Zweizahn.	v^1z^1	Am Woogbach, bei der Spinnerei; — bei Lussheim (z^3).
Filago L. Schimmelkraut.		
462. F. arvensis L. Acker-Schimmelkraut.	v^2z^2	Hochuferabhang bei Mechtersheim (Sandgrube!)
Gnaphalium L. Ruhrkraut.		
463. G. dioicum L. Zweihäusiges Ruhrkraut.	v^4z^3	Dudenhofer u. Schifferstadter Wald.
Helichrysum (Gärtn.) Strohblume.		
464. H. arenarium (D.C.) Sand-Strohblume.	v^2z^4	Iggelheimer Strasse, am Rain.
Artemisia L. Beifuss.		
465. A. campestris L. Feld-Beifuss.	v^3z^3	Iggelheimer Strasse; Waldränder.
466. ! A. vulgaris L. Gemeiner Beifuss.	v^5z^3	Rheinufer; — Ackerränder; Raine.
Achillea L. Schafgarbe.		
467. A. Ptarmica L. Sumpf-Schafgarbe.	v^3z^2	Haderwiese; Bahndamm in der Nachtweide.
468. ! A. millefolium L. Gemeine Schafgarbe.	v^5z^4	Giesshübel; — Rheinwiesen; Tafelsbrunnen.
Anthemis L. Hundskamille.		
469. A. Cotula L. Stinkende Hundskamille.	v^3z^3	bei den Kasernen, gegen den Kugelfang zu.
Matricaria L. Mutterkraut.		
470. ! M. Chamomilla L. Echte Kamille.	v^3z^3	Auf dem Pionierübungsplatz an der Schwegenheimer Strasse.
Chrysanthemum L. Wucherblume.		
471. Ch. inodorum L. Falsche Kamille.	v^3z^2	Schifferstadt — Dannstadt; Rehhütte.
472. Ch. leucanthemum. Weisse Wucherblume.	v^4z^5	Rheinwiesen, bes. bei der Militärschwimmschule.
Tanacetum (F. Schultz.) Rainfarn.		
473. ! T. vulgare L. Gemeiner Rainfarn.	v^3z^3	Giesshübel; Ludwigshof.
474. ! T. Parthenium (Sch. Bip.) Jungfernkraut.	cult.	und verwildert auf dem alten Friedhof.

Senecio L. Kreuzkraut.		
475. S. vulgaris L. Gemeines Kreuzkraut.	v^5z^3	Ackerunkraut; überall in Gärten.
476. S. Jacobaea L. Jakobs-Kreuzkraut.	v^2z^2	An der Iggelheimer Strasse; am Schiesshaus.
477. S. paludosus L. Sumpf-Kreuzkraut.	v^3z^4	Kandelwiese; Schifferstadt; hinterm Celluloidwerk.
Cirsium (Tourn.). Kratzdistel.		
478. C. oleraceum (Scop.). Gemüse-Kratzdistel.	v^4z^5	Rheinwiesen, bes. bei Mechtersheim.
479. C. bulbosum (D.C.) Knollentragende Kratzdistel.	v^2z^3	Kandelwiese, Haderwiese, Mechtersheim.
480. C. arvense (Scop.) Acker-Kratzdistel.	v^3z^4	Am Giesshübel auf Aeckern; — Ludwigshof.
Carduns L. Distel.		
481. C. acanthoides L. Stachel-Distel.	v^1z^3	Am neuen Festplatz am Marxdamm.
482. C. nutans L. Nickende Distel.	v^2z^4	Mit voriger; — Otterstadter Weg.
Onopordon L. Eselsdistel.		
483. O. acanthium L. Gemeine Eselsdistel.	v^1z^3	Beim Mechtersheimer Friedhof.
Lappa (Tourn.). Klette.		
484. ! L. maior (D.C.). Grosse Klette.	v^2z^3	Spitzerheinhof; bei Otterstadt.
485. ! L. minor (D.C.). Kleine Klette.	v^2z^3	Lussheimer Chaussee.
Carlina L. Eberwurz.		
486. C. vulgaris L. Gemeine Eberwurz.	v^2z^5	Bei der Haderwiese; — Binswald!
Serratula L. Scharte.		
487. S. tinctoria L. Färber-Scharte.	v^3z^2	Rehhütte — Neuhofen; Mechtersheimer Sumpf.
Jurinea (Cass.). Silberscharte.		
488. J. Pollichii (Koch.). Pollichs Silberscharte.	v^2z^3	Waldecke gegen das Woogbachthal zu.
Centaurea L. Flockenblume.		
489. C. Jacea L. Gemeine Flockenblume.	v^4z^4	Giesshübel; Tafelsbrunnen; Rheindämme.
490. C. nigra L. Schwarze Flockenblume.	v^2z^4	Otterstadter Weg; — Hanhofer Chaussee.
491. C. cyanus L. Kornblume.	v^1z^3	Felder zw. Berghausen und Dudenhofen.
492. C. Scabiosa L. Skabiosen-Flockenblume.	v^3z^4	Giesshübel; — Lussheimer Strasse.

493. C. maculosa (Lam.). Gefleckte Flockenblume.	v^1z^8	1900 am Otterstadter Weg. (ob noch?)
Lapsana L. Rainkohl.		
494. L. communis L. Gemeiner Rainkohl.	v^3z^3	Domanlagen.
Cichorium L. Wegwarte.		
495. C. Jntybus L. Gemeine Cichorie.	v^3z^3	Giesshübel; Rheinwiesen.
Picris L. Bitterkraut.		
496. P. hieracioides L. Habichtskrautartiges Bitterkraut.	v^3z^4	Festplatz am Marxdamm; — Domgarten.
Scorzonera L. Schwarzwurzel.		
497. S. hispanica L. Gebaute Schwarzwurzel.	v^1z^2	Pionierübungsplatz beim Tafelsbrunnen.
Taraxacum (Juss.) Löwenzahn.		
498. ! T. officinale (Mönch.) Kuhblume.	v^5z^4	Acker am Giesshübel und Wasserturm.
Sonchus L. Gänsedistel.		
499. S. oleraceus L. Gemüsegänsedistel.	v^2z^2	Domanlagen.
500. S. asper (Vill.). Rauhe Gänsedistel.	v^3z^4	Festplatz am Marxdamm; Lehmgrube beim Schiesshaus.
Hieracium L. Habichtskraut.		
501. H. Pilosella L. Gemeines Habichtskraut.	v^3z^8	Iggelheimer Strasse und Wald dort.
502. H. bitense (F. Sch.). Bitscher Habichtskraut.	v^1z^1	Bei der Lehmgrube am Schiesshaus.
503. H. auricula L. Geöhrtes Habichtskraut.	v^2z^5	Ranschgrabenwiese.
Dipsacus L. Karde.		
504. D. sylvestris (Mill.) Wilde Karde.	v^3z^3	Lussheimer Strasse; — Kirchengrün.
Knautia. Ackerskabiose.		
505. K. variabilis (F. Sch.) Veränderliche Ackerskabiose.	v^3z^2	An Rheindämmen und Rainen.
Succisa K. Abbisskraut.		
506. S. pratensis (Moench.). Teufelsabbiss.	v^3z^5	Kandelwiese; Haderwiese; Ranschgrabenwiesen.
Scabiosa L. Sternkopf, Skabiose.		
507. S. columbaria L. Taubenskabiose.	v^4z^3	Wiesen der Rheinfläche.
Valeriana L. Baldrian.		
508. ! V. officinalis L. Gemeine Baldrian.	v^2z^3	Narrenberg; Gasfabrik.

509.	V. dioica L. Kleiner Baldrian.	v^4z^3	Chausseehaus; Rheinanlagen; Hanhofen.
	Valerianella (Mönch). Feldsalat.		
510.	V. olitoria (Poll.). Gemeiner Feldsalat.	v^4z^5	Felder zw. Woogbachthal und Wald.

Monocotyledoneae.

Orchideae — Knabenkrautgewächse.

	Orchis L. Knabenkraut.		
511.	O. fusca (Jacq.). Braunes Knabenkraut.	v^1z^2	Am Rheindamm im Schwarzwald bei Mechtersheim.
512.	O. militaris L. Soldaten-Knabenkraut.	v^4z^3	Dudenhofen; Thalhaus; Mechtersheim; Kandelwiese.
513.	O. coriophora L. Wanzentragendes Knabenkraut.	v^2z^3	Haderwiese; Kandelwiese.
514.	! O. Morio L. Triften-Knabenkraut.	v^4z^4	Dreieck Dudenhofen — Hanhofen — Harthausen; Kandelwiese.
515.	O. laxiflora (Lam.). Wenigblütiges Knabenkraut.	v^1z^2	Schifferstadt — Dannstadt.
516.	O. sambucina L. Holunder-Knabenkraut.	v^1z^1	Auf einer Wiese beim Hanhofer Busch.
517.	! O. maculata L. Geflecktes Knabenkraut.	v^4z^4	Haderwiese; Kandelwiese; Dreieck Dudenhofen — Hanhofen — Harthausen.
518.	O. latifolia L. Breitblätteriges Knabenkraut.	v^4z^4	Haderwiese; Kandelwiesen; „Dreieck"; — Mechtersheim.
519.	O. Traunsteineri (Saut.) Traunsteiners Knabenkr.	v^2z^2	Kandelwiese; Mechtersheim.
520.	O. incarnata L. Fleischfarbenes Knabenkraut.	v^2z^2	Kandelwiese; bei Lussheim.
	Anacamptis (Rich.). Straussorchis.		
521.	A. pyramidalis L. Pyramidenförmige Straussorchis.	v^1z^5	Bei Schifferstadt, links der Bahn nach Ludwigshafen.
	Gymnadenia (R. Br.). Nacktstendel.		
522.	G. conopsea (R. Br.). Fliegenartige Nacktstendel.	v^4z^4	Haderwiese; Kandelwiese; „Dreieck"; Schifferstadt.
	Platanthera (Rich.). Breitkölbchen.		
523.	P. viridis (Sch.). Grüne Hohlzunge.	v^3z^2	Kandelwiese.
524.	P. bifolia (Rich.). Zweiblätteriges Breitkölbchen.	v^3z^3	Iggelheimer Strasse; Kandelwiese.
525.	P. chlorantha (Cust.) Grünblütiges Breitkölbchen.	v^2z^2	Iggelheimer Strasse; Wiese am Ranschgraben.

3*

	Epipactis (Rich.). Sumpfwurz.		
526.	E. latifolia (All.) Breitblätterige Sumpfwurz.	v^2z^2	Iggelheimer Wald, gegen Dudenhofen zu.
527.	E. rubiginosa (Gaud.). Rötliche Sumpfwurz.	v^3z^3	Iggelheimer Strasse, Rain. — Mechtersheimer Schwarzwald.
528.	E. palustris (Crantz) Eigentliche Sumpfwurz.	v^3z^4	Kandelwiese; Schifferstadt; Mechtersheim.
	Listera (R. Br.) Zweiblatt.	v^2z^2	(var. maior) Gebüsch bei der Haderwiese; — am oberen Giesshübel.
529.	L. ovata (R. Br.). Eiblätteriges Zweiblatt.	v^1z^4	(var. minor) Kandelwiese.

Liliiflorae — Lilienblütige.

	Jris L. Schwertlilie.		
530.	*! J. pseudacorus L. Gemeine Schwertlilie.	v^3z^3	Ludwigshof; Haderwiese; Rheinanlagen.
531.	* J. sibirica L. Sibirische Schwertlilie.	v^3z^4	Rheinanlagen; Lussheimer Bahnhof; Kandelwiese.
	Tulipa L. Tulpe.		
532.	* T. sylvestris L. Wilde Tulpe.	v^1z^2	Am rechten Giesshübelufer.
	Allium L. Lauch.		
533.	A. ursinum L. Bärenlauch.	v^2z^3	Ketscher Wald. (Schwetzinger Schlossgarten.)
534.	A. acutangulum (Schrad.). Scharfkantige B.	v^3z^3	Rheinufer; — Im Woog bei Waldsee.
	Ornithogalum L. Vogelmilch, Milchstern.		
535.	O. umbellatum L. Doldenblütiger Milchstern.	v^2z^2	Dudenhofen — Hanhofen; — Bei Thalhaus.
	Gagea (Salisb.). Gelbstern.		
536.	G. lutea (L. Schult.) Echter Gelbstern.	v^1z^4	Am Bahndamm zwischen Neulussheim und Thalhaus.
337.	G. arvensis (Schult. Pers.) Acker-Gelbstern.	v^3z^4	Narrenberg; — auf Feldern um Mechtersheim.
	Muscari (Tourn.). Bisamhyazinthe.		
538.	M. comosum L. Schopfige Bisamhyazinthe.	v^4z^6	Giesshübelufer; Fuchsgraben; — bei Berghausen (Narrenberg).
539.	M. racemosum L. Riechende Bisamhyazinthe.	v^1z^3	Beim Schiesshauss; — am Narrenberg.
	Anthericum L. Graslilie.		
540.	A. liliago L. Astlose Graslilie.	v^2z^2	Bei der Kandelwiese; Iggelheimer Strasse rechts.
541.	A. ramosum L. Aestige Graslilie.	v^1z^3	Sternjagenwald bei Schifferstadt.

Convallaria L. Weisswurz.		
542. * C. polygonatum L. Gemeine Weisswurz.	v^2z^4	Rinkenberger Hecken; Schwarzwald bei Mechtersheim.
543. C. multiflora L. Vielblütige Weisswurz.	v^2z^3	Rinkenberger Hecken; — Busch-Hanhofen.
544. ! C. majalis L. Maiblume.	v^4z^5	Rinkenberger Hecken; Binswald; Schwarzwald.
Majanthemum (Web.) Schattenblume.		
545. M. bifolium (Schmidt). Zweiblätterige Schattenbl.	v^1z^4	Rinkenberger Hecken; bei der Haderwiese.
Asparagus L. Spargel.		
546. ! A. officinalis L. Essbarer Spargel.	v^2z^3	Waldrand links der Iggelheimer Strasse; — Rheinwiesen.
Paris L. Einbeere.		
547. *P. quadrifolia L. Vierblätterige Einbeere.	v^3z^4	Rheinanlagen; Binswald.
Colchicum L. Zeitlose.		
548. * C. autumnale L. Herbst-Zeitlose.	v^4z^3	Rheinwiesen; um Hanhofen.
Tofieldia (Huds). Tofieldie.		
549. T. calyculata L. Kelchblütige Tofieldie.	v^2z^3	Kandelwiese.
Juncus L. Simse, Linsengras.		
550. J. effusus L. Flatter-Simse.	v^3z^2	Waldlichtungen; Haderwiese.
551. J. conglomeratus L. Knäuel-Simse.	v^3z^3	Waldlichtungen; Kandelwiese; Schifferstadt.
552. J. glaucus (Ehrh.). Meergrüne Simse.	v^2z^2	Torfsumpf bei Lussheim und Mechtersheim.
553. J. obtusiflorus (Ehrh.). Stumpfblütige Simse.	v^3z^5	Schifferstadt; — Mechtersheim-Lingenfeld.
554. J. lamprocarpus (Ehrh.) Glanzfrüchtige Simse.	v^4z^5	Kandelwiese; — Haderwiese; Schifferstadt.
555. J. alpinus (Vill.). Alpen-Simse.	v^4z^3	Tafelsbrunnen; Rheinanlagen; Schifferstadt.
556. J. silvaticus (Reichb.). Wald-Simse.	v^3z^4	Schifferstadt; — Haderwiese.
557. J. atratus (Krock). Schwarzblütige Simse.	v^1z^3	Links der Eisenbahn Schifferstadt-Mutterstadt.
558. J. compressus (Jacq.). Zusammengedrückte Simse.	v^2z^3	Tafelsbrunnenweiher; am Altrhein.
Luzula (D.C.) Hainsimse.		
559. L. pilosa (W.) Behaarte Hainsimse.	v^3z^3	Hanhofer Busch; — Iggelheimer Strasse.
560. L. campestris (D. C). Gemeine Hainsimse.	v^4z^4	Otterstadter Weg; Schifferstadter Strasse.
561. L. albida (D. C.), Weissliche Hainsimse.	v^1z^3	Links der Iggelheimer Strasse bei km 4.

Glumaceae — Spelzblütige.

	Anthoxanthum L. Ruchgras.		
562.	A. odoratum L. Gelbes Ruchgras.	v^3z^3	Mechtersheim; Woogbachwiesen.
	Alopecurus L. Fuchsschwanzgras.		
563.	A. pratensis L. Wiesen-Fuchsschwanz.	v^3z^2	Rheinwiesen; am Woogbach und Rosssprung.
564.	A. agrestis L. Acker-Fuchsschwanz.	v^1z^3	Am Giesshübel auf Aeckern; — Exercierplatz.
565.	A. fulvus (Sm.). Rotgelber Fuchsschwanz.	v^2z^4	Rheinanlagen, bes. Flossgrün an Altrheinrändern.
	Cynondon (Rich.). Hundszahn.		
566.	C. dactylon (Pers.). Gefingerter Hundszahn.	v^2z^3	Rheindämme.
	Apera (Beauv.). Windhalm.		
567.	A. spica venti (L.). Gemeiner Windhalm.	v^4z^4	Giesshübel; Rheinwiesen.
	Calamagrostis (Roth.) Reithgras.		
568.	C. epigeios (Roth.) Landschilf.	v^2z^3	Geflügelhof am Schiesshaus; — Kugelfang.
	Phragmites (Trinius.) Schilfrohr.		
569.	Ph. communis (Trin.). Gemeines Schilfrohr.	v^4z^5	Flossgrün; Tafelsbrunnen; Weiherhof-Ludwigshof.
	Melica L. Perlgras.		
570.	M. nutans L. Nickendes Perlgras.	v^2z^3	Rinkenberger Hecken; Rheinanlagen?
	Briza L. Zittergras.		
571.	B. media L. Gemeines Zittergras.	v^3z^3	Rheinwiesen, Dämme; Rinkenberger Hecken.
	Poa L. Rispengras.		
572.	P. annua L. Einjähriges Rispengras.	v^5z^4	Unkraut in Gärten, Strassen, auf Feldern.
573.	P. sudetica (Haenke). Sudeten Rispengras.	v^3z^2	Bahndamm und Wiesen am Rosssprung; Giesshübel.
574.	P. trivialis L. Gemeines Rispengras.	v^2z^2	Giesshübelufer.
575.	P. pratensis L. Wiesen-Rispengras.	v^4z^2	Rheinwiesen; am Woogbach.
	Glyceria (R. Br.) Süssgras.		
576.	G. spectabilis (Koch). Schönes Süssgras.	v^3z^4	Giesshübel; Tafelsbrunnen; Haderwiese.
577.	G. fluitans (R. Br.). Flutendes Süssgras.	v^2z^3	Giesshübel; früherer Geflügelhof am Schiesshaus.

578.	G. aquatica (Presl.). Quellen-Süssgras.	v^2z^3	Mechtersheimer Sumpf.
	Dactylis L. Knäuelgras.		
579.	D. glomerata L. Gemeines Knäuelgras.	v^4z^3	Rheindämme, Wiesen und Raine.
	Bromus L. Trespe.		
580.	B. secalinus L. Roggen-Trespe.	v^3z^3	In der Saat bei Berghausen, Harthausen.
581.	B. mollis L. Weichhaarige Trespe.	v^4z^3	Giesshübel; Rheindämme; Tafelsbrunnen.
582.	B. patulus (M. et K.). Ausgebreitete Trespe.	v^1z^4	Giesshübelufer.
583.	B. tectorum L. Dach-Trespe.	v^1z^2	Auf Mauern und in Strassen: Hilgardstrasse
584.	B. sterilis L. Unfruchtbare Trespe.	v^2z^4	Giesshübelufer; Woogbachwiesen.
	Triticum L. Weizen.		
585.	! T. repens L. Acker-Quecke.	v^3z^3	Strassengräben: Berghauser Strasse; Rheindämme.
	Aegilops L. Walch.		
586.	Ae. triticoides (Link). Weizenähnlicher Walch.	2	Exemplare, im Graben bei der Berghauser Strasse.
	Lolium L. Lolch.		
587.	L. perenne L. Ausdauernder Lolch.	v^3z^3	Giesshübelabhang und Chausseegräben.
588.	L. italicum (A. Br.) Italienischer Lolch.	v^1z^3	Giesshübelufer.
	Heleocharis (R. Br.) Sumpfbinse.		
589.	H. palustris L. Echte Sumpfbinse.	v^2z^3	Am Woogbach nächst der Spinnerei.
	Scirpus L. Binse.		
590.	S. lacustris L. Teichbinse.	v^4z^4	Rheinanlagen, Gräben und Weiher der Rheinfläche.
591.	S. maritimus L. Meer-Binse.	v^1z^2	In einem Graben bei Schifferstadt (Flossbach).
	Eriophorum L. Wollgras, Sumpfseide.		
592	E. angustifolium (Rth.). Schmalblätteriges Wollgr.	v^2z^3	Woog bei Neuhofen.
593.	E. vaginatum L. Scheidiges Wollgras.	v^1z^4	Sumpf bei Lussheim (an der Quelle)
	Carex L. Segge, Riedgras.		
594.	C. ericetorum (Poll.). Heide-Segge.	v^2z^4	Haderwiese.
595.	C. teretiuscula (Good). Walzenförmige Segge.	v^2z^3	Lussheim-Waghäusel.
596.	C. panicea L. Hirsenartige Segge.	v^2z^2	Haderwiese.

597.	C. Schreberi (Schrank). Schrebers Segge.	v^4z^3	Woogbachwiesen; Haderwiese.
598.	C. vulgaris (Fries). Gemeine Segge.	v^4z^4	Tafelsbrunnen; Haderwiese.
599.	C. acuta L. Scharfkantige Segge.	v^2z^3	Giesshübel; alter Geflügelhof.
600.	C. Buxbaumii (Wahl.). Buxbaums Segge.	v^1z^3	Haderwiese.
601.	C. tomentosa L. Filzige Segge.	v^1z^3	Kandelwiese; Haderwiese.
602.	C. praecox (Jacq.). Frühreifende Segge.	v^4z^5	Schifferstadter Strasse; Otterstadter Weg.
603.	C. hirta L. Rauhhaarige Segge.	v^4z^5	Hinter der Waldstation; im Nadelwald an Wegen.
604.	C. sylvatica (Huds.). Wald-Segge.	v^2z^3	Rheinanlagen, in lichtem Gebüsch.
605.	C. Pseudocyperus L. Falsches Cyperngras.	v^2z^4	Woog bei Waldsee; Neuhofen-Rehhütte.
606.	C. glauca (Scop.). Meergrüne Segge.	v^3z^4	Wiesen am Ransch- und Kandelgraben; Haderwiese.
607.	C. divulsa (Good.). Entferntblütige Segge.	v^2z^2	Rheinwaldungen an Wegen.
608.	C. Jaegeri (F. Schultz). Jägers Segge.	v^1z^2	Im früheren Geflügelhof am Schiesshaus (?).

Spadiciflorae — Kolbenblütige.

	Arum L. Aronstab.		
609.	! * A. maculatum L. Gefleckter Aronstab.	v^2z^3	Giesshübel; Domgarten.
	Acorus L. Kalmus.		
610.	! A calamus L. Echter Kalmus.	v^1z^2	In einem Graben am Rosssprung.
	Typha L. Rohrkolben.		
611.	T. latifolia L. Grosser Rohrkolben.	v^2z^3	Ludwigshof; Ziegelei am Narrenberg.
612.	T. angustifolia L. Kleiner Rohrkolben.	v^3z^3	Ludwigshof; Steinhäuser Hof; Deutschhof.
	Sparganium L. Igelkolben.		
613.	S. ramosum L. Aestiger Igelkolben.	v^2z^3	Tafelsbrunnen; Nachtweide; Mechtersheim!
614.	S. simplex L. Einfacher Igelkolben.	3	Exemplare: Schifferstadt; (Mechtersheim ?)
	Lemna L. Wasserlinse.		
615.	L. trisulca L. Dreizackige Wasserlinse.	v^3z^5	Narrenberg bei Berghausen; Ludwigshof.
616.	L. minor L. Kleine Wasserlinse	v^4z^5	Narrenberg; Schifferstadt.

617. L. polyrrhiza L. Vielwurzelige Wasserlinse.	v^2z^2	Vom Rhein häufig angeschwemmt.
Potamogeton L. Laichkraut.		
618. P. natans L. Schwimmendes Laichkraut.	v^3z^3	Nachtweide, Weiher und Gräben.
619. P. perfoliatus L. Durchwachsenblätteriges Laichkraut.	v^2z^2	Altwasser des Rheines; oft angeschwemmt.
620. P. crispus L. Krausblätteriges Laichkraut.	v^3z^4	Woogbach; oberer Speierbach.
621. P. lucens L. Glänzendes Laichkraut.	v^1z^2	Altwasser des Rheins; auch angeschwemmt.

Helobiae — Sumpflilien.

Butomus L. Blumenbinse.		
622. B. umbellatus L. Doldenblütige Blumenbinse.	v^4z^3	Kandelwiese; Giesshübel; Rehhütte.
Alisma L. Froschlöffel.		
623. *A. plantago L. Grosser Froschlöffel.	v^4z^3	Gräben der Rheinfläche; Mechtersheim.
Sagittaria L. Pfeilkraut.		
624. S. sagittaefolia L. Echtes Pfeilkraut.	v^1z^2	Bei der Gasfabrik.
Hydrocharis L. Nixblume.		
625. H. morsus ranae L. Froschbiss.	v^4z^4	Narrenberg; Ludwigshof.

Gymnospermae — Nacktsamige.

Coniferae — Nadelhölzer.

Pinus L. Kiefer, Fichte, Tanne.		
626. !P. silvestris L. Kiefer.	v^4z^5	Wald; Flossgrün; bei Mechtersheim.
627. P. picea L. Weisstanne, Edeltanne.	v^3z^2	Rinkenberger Forsthaus; Iggelheimer Strasse.
628. !P. abies L. Rottanne, Fichte.	v^1z^1	Rinkenberger Hecken; Domgarten.
Larix. (Tourn.). Lärche.		
629. !L. europaea (D. C.) Gemeine Lärche.	v^2z^3	An der Bahn und an der Strasse nach Schifferstadt.

Cryptogamina.

Equisetaceae — Schachtelhalmgewächse.

Equisetum L. Schachtelhalm.		
630. E. arvense L. Acker-Schachtelhalm.	v^3z^5	Auf Wiesen am Rosssprung und Giesshübel.

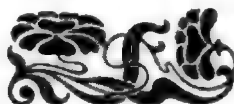
631.	E. palustre L. Sumpf-Schachtelhalm.	v^2z^4	Neuhofen; Mechtersheim.
632.	E. hiemale L. Ausdauernder Schachtelhalm.	v^2z^4	Am oberen Speierbach; Woogbach.

Lycopodiaceae — Bärlappgewächse.

	Lycopodium. Bärlapp, Schlangenmoos.		
633.	L. clavatum. Keulenförmiger Bärlapp.	v^1z^4	Links der Iggelheimer Strasse im Wald.

Pteridaceae — Laubfarne.

	Botrychium. (Sw.) Mondraute.		
634.	B. lunaria (Sw.). Gemeine Mondraute.	v^1z^4	Am Rain der Iggelheimer Strasse.
	Ophioglossum L. Natterzunge.		
635.	O. vulgatum L. Verbreitete Natterzunge.	v^2z^4	Kandelwiese.
	Polypodium L. Tüpfelfarn.		
636.	! P. vulgare L. Gemeiner Tüpfelfarn.	v^3z^2	An Hügelabhängen im Nadelwald.
637.	! P. filix mas L. Männlicher Tüpfelfarn.	v^2z^2	Im Wald bei der Iggelheimer Strasse. — Dudenhofen.
	Asplenium L. Streifenfarn.		
638.	A. filix femina (Bernh.). Weiblicher Streifenfarn.	v^2z^2	Hanhofen — Harthausen.
639.	A. ruta muraria L. Mauerraute.	v^1z^1	Am Oelberg in den Domanlagen.
640.	A. trichomanes L. Haar-Streifenfarn.	v^1z^1	Stadtgraben in der Eisenbahnstrasse.
	Pteris S. Saumfarn.		
641.	P. aquilina L. Adler-(Saum-)farn.	v^1z^5	Rechts der Iggelheimer Strasse bei km 4.



Mitteilungen

der

POLLICHIA

eines

naturwissenschaftlichen Vereins

der

Rheinpfalz

zu Dürkheim a. d. H.

No. 16. LIX. Jahrgang. 1902.

Herausgegeben vom Ausschusse.

Dürkheim a. d. Haardt

Buchdruckerei von J. Rheinberger.

1902.

Inhaltsangabe.

Mitteilungen
der
POLLICHIA
eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz.

Nr. 16. **LIX. Jahrgang.** **1902.**

Diese Mitteilungen erscheinen in zwanglosen Heften, je nach vorhandenem Material.

Für Form und Inhalt der Abhandlungen sind die Herren Verfasser verantwortlich.

Geographische Studien über das nordwestpfälzische Lauterthal.

Ein Beitrag zur Heimatkunde der Pfalz.

Von

Dr. Franz Bayberger.

Mit 19 Textfiguren.

Vorrede
zur zweiten Herausgabe.

Als vor nahezu drei Jahren meine Lauterthalstudie als »Bericht der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.« erschien, fand sie in den Pfälzer Landen und namentlich bei jenen Fachgelehrten, die selbst jahrelang geologischen und geographischen Studien in der Pfalz oblagen, viel Beifall und Anerkennung.

Und so war ich auch erfreut, als auf Anregung des unermüdlichen und ausgezeichneten Forschers der Pfalz, Herrn Prof. Dr. Mehlis in Neustadt a. H., der Ortsvorstand der Pollichia, Herr Rektor Roth in Dürkheim a. H., mich

aufforderte, die Arbeit neuerdings durch die Pollichia erscheinen zu lassen.

Ich folgte dieser liebenswürdigen Einladung sehr gerne und bringe somit wiederholt meine Thalstudie vor die Oeffentlichkeit.

Dass mir das möglich wurde, verdanke ich besonders dem Vorstande der Senckenbergischen Gesellschaft, Herrn Direktor Blum in Frankfurt a. M., der in der zuvorkommendsten Weise seine Zustimmung zur 2. Herausgabe erteilte.

Meinen herzlichsten Dank hiefür!

Was die Studie selbst betrifft, so sind begreiflicher Weise die Beobachtungen über die pfälzischen Thäler deshalb nicht vermehrt worden, weil ich seit meiner Versetzung nach München nicht mehr Gelegenheit fand, die Rheinlande zu besuchen. Doch wurde die mittlerweile erschienene einschlägige Litteratur, so weit sie mir bekannt wurde und zugänglich war, benützt, und es gereichte mir zu ganz besonderer Genugthuung, dass mein Grundgedanke über den grossen Einfluss der Rheinthalversenkung auf die Entwicklung der Hardtthäler gleichzeitig durch Penck: »Thalgeschichte der obersten Donau«, eine sehr erfreuliche Bestätigung fand.

Zuletzt noch ein Wort über die Anlage des Schriftchens. Ich konnte mich nicht entschliessen, diese zu ändern oder durch Kürzungen den Inhalt zu sehr zu verdichten, da die Arbeit, die aus einem öffentlichen Vortrage hervorging, von Anfang an nur die eine Bestimmung hatte, durch Einfachheit der Darstellung und durch notwendige theoretische Erläuterungen den Inhalt möglichst populär zu machen; die Studie ist daher weniger für den Fachmann als vor allem für die Pfälzer geschrieben.

München, den 1. Januar 1902.

Der Verfasser.

Einleitung.

Thäler sind Furchen im Antlitz der Erde. Was die Gebirge im positiven Sinne darstellen, sind sie in negativer Art. So scheinen beide äusserliche Beziehung zu haben, und doch ist ihre Entstehungsgeschichte eine grundverschiedene. Die Gebirge sind besonders das Produkt der aufbauenden, die Thäler grösstenteils der zerstörenden Kräfte.

Während die Gebirge Wasser und Völker scheiden, Klimate und Pflanzen trennen, sind die Thäler die Länder verknüpfenden Strassen. »Sie sind die normalen Wege der wandernden Menschheit; in einem von Urwald bedeckten, von Sümpfen durchschnittenen Lande bilden sie in sich, in ihren Ufern den sichersten Pfad.«[1])

Die Frage nach der Entstehung der Thäler scheint daher würdig des tiefsten Interesses; denn Thalbildungen, die breiten und tiefen Furchen an der Oberflache der Erde haben den Entwicklungsgang und die räumliche Ausbreitung der menschlichen Gesittung in so hohem Masse begünstigt, dass sie wohl dazu einladen können, den Naturkräften nachzuspüren, welchen wir die Schöpfung und Entstehung von Thälern verdanken.

Eine ganz bescheidene Stelle unter den grossen Thalungen der Erde nimmt nun unser Lauterthälchen ein; aber wir werden bald hören, dass es seine eigenen Reize, seine eigenen Rätsel hat.

---

[1]) Kirchhoff, Anleitung zur deutschen Landes- und Volkskunde: Will. Marshall, Tierverbreitung, S. 262.

Beschreibung.

Der Ursprung der Lauter ist unscheinbar. Auf einem niederen Höhenzuge entquillt eine kräftige Ader reinsten, klaren Wassers, die bald Zuzug aus seitlichen Quellen zur raschen Bildung eines stattlichen Flüsschens erhält. Das überaus helle Wasser der Lauter ist keineswegs eine Eigenart derselben, sondern alle Flüsschen, die im Buntsandstein entspringen, zeichnen sich durch eine Reinheit aus, wie sie in anderen Gesteinsgebieten nicht leicht sich wieder finden dürfte. Sie enthalten durchschnittlich nicht mehr als 0,036 bis 0,04 Gramm feste Bestandteile in 1 Liter Wasser.[1])

Die unverhältnismässig starke Lauterquelle ist wieder keine Erscheinung für sich, sondern sehr vielen Quellen des Buntsandsteingebietes eigen.

Da die Zahl der Quellen im Buntsandstein meist verhältnismässig gering ist, so müssen die einzelnen in ihrem Einzugsgebiete um so stärker, die Quelle im gleichen Masse um so wasserreicher sein; ich erinnere hier beispielsweise an die wunderbare Quelle von Speierbrunn, die als kräftiger, klarer Bach aus einem dunklen Felsenthor strömt. Dies ist besonders eine Folge des sehr porösen Gesteins, durch welches das meteorologische Wasser rasch einsickert, so dass auch nach heftigen Regengüssen der Boden schon in kurzer Zeit wieder trocken ist. Das eingesickerte Wasser kommt bald auf Schichten, welche wegen ihrer thonigen Beschaffenheit als Quellenhorizonte funktionieren. Auch unsere Lauterquelle verdankt einer solchen Schichtlage ihren Ursprung.[2])

Infolge schwachen Gefälles zieht die Lauter langsam ihren Weg, und ein Blick in das helle Wasser lässt sofort

---

[1]) v. Gümbel, Geologie von Bayern, 2. Tl. S. 651.

[2]) Gümbel, Kurze Erläuterungen zu dem Blatte Speyer der geognost. Karte des Königreichs Bayern. Kassel, Theod. Fischer, 1897. S. 55.

erkennen, dass Geröllbildung vollkommen fehlt. Es ist zunächst Quellsand, der sich aufhäuft, und der rote Sandstein hat auch sonst nur in geringem Grade die Eigenschaft, Rollsteine zu bilden, er löst sich am liebsten in Sand auf.

Dieses Sandmaterial entstammt den Ufern des Thales und dem Bette der Lauter, die im roten, im Buntsandstein dahinfliesst.

Aber bald unterhalb der Quelle wird auf eine kurze Strecke die Lauter von einem Ufer begleitet, das stark mit Lehm und Löss besetzt ist, und von wo herab bei starken Gewittern, vom Blutacker und Rittersberg herunter, schlammige, gelbe Fluten treiben. Dann ist weiter abwärts das Ufer zu beiden Seiten wieder aus Buntsandstein gebildet. Der vermag gegenüber den Einflüssen von Wind und Wetter wenig Widerstand zu leisten, er zerfällt, bröckelt ab, und es fehlen daher dem Thale bei Kaiserslautern die Steilufer, es hat schon längst den alternden Zug der Muldenform angenommen.

Mit der plötzlichen Nordwestrichtung verengt sich aber das Thal, rechts und links steigen etwas höhere Ufer empor, und die oberhalb der Stadt so träge Lauter beginnt lebhafter zu fliessen, das Gefälle fängt an, ein grösseres zu werden.

Die landschaftlich schönste Thalbildung beginnt aber erst mit dem Eintritt der Lauter in das Rotliegende, besonders in das Karbon und den Melaphyr bei Wolfstein; da steigen die Ufer mächtig empor und bedeutende Höhen, oft mit den schönsten Ruinen gekrönt, schauen herab in das Thal.

Die Breite des Thales bei Kaiserslautern scheint zu dem schmalen Flüsschen, das es durchzieht, in keinem Verhältnis zu stehen; denn gegenüber den wenigen Metern Flussbreite dehnt sich eine Thalung aus, die von der Höhe

über der Eisenbahn bei Kaiserslautern bis fast zur Höhe der Villa Ritter 2—3 Kilometer hat.

Aber auch diese Thalung erscheint noch unbedeutend gegenüber der gewaltigen Mulde, die einstens die ehedem viel grössere Lauter mit ihren Seitenflüsschen in sich barg, einer Mulde, die vom Humberg hinüber weit nach dem Norden reichte, wo die höchsten Ufer heute nicht mehr erkennbar sind; einer Thalbreite, die das Auge auf der Höhe des Humberges zwischen Donnersberg und Hardt hindurch verfolgen kann, hinüber zum Tertiärbecken von Mainz, wo diese merkwürdige, geologische Thalung ausmündet. Offenbar haben die Lauter von heute und das jetzige Lauterthal eine grundverschiedene Geschichte. Ihre gegenseitigen Beziehungen sind ein Hauptthema unserer Erörterungen. Zunächst ist es nötig, uns etwas mit der Geologie des Thales vertraut zu machen.

Geologisches.

Darüber nur wenige Bemerkungen.

Unser Thalstück ober- und unterhalb Kaiserslautern liegt ausschliesslich im Buntsandstein. So nennt man eine Meeresablagerung der Trias, eine ziemlich mächtige Schichte roten Sandsteins, der vorwiegend aus Quarzitsand[1]) besteht, häufig Einsprengungen gut gerollter Kiesel, Quarzite aufweist, die, je weiter man nach dem Süden zum Wasgau kommt, immer grösser werden, ja sogar eine Mächtigkeit bis zu einem Meter erreichen. Die Dicke dieser häufig intensiv rot gefärbten Sandsteinschichte beträgt durchschnittlich an 400—500 m und wird in mehrere, oft schwer zu unterscheidende Schichten gebracht, die sich durch einen grossen Mangel an Leitfossilien auszeichnen.

Es hat in diesem Gebiete eine ruhig fortschreitende, ununterbrochene Niederschlagsarbeit stattgefunden, und

[1]) Der Buntsandstein besteht im grossen Ganzen aus 91% Quarzkörnchen von 1/3 mm Durchmesser, aus 6 1/2 % kieselig-thonig-feldspatiger Feinerde und 2 1/2 % feinstem Eisenthon. (v. Gümbel, 1. Tl., S. 640).

während die tieferen Lagen mehr thonigen Gehalt haben, bestehen die obern Schichten aus sandigen ganz besonders aus quarzitischem Material.

Wenn auch die vorherrschende Farbe blosses Eisenrot ist, so treten doch häufig wechselnd hellere und dunklere, weissliche, grünliche oder gelbliche Streifen und Flecken hinzu, welche dem Gestein ein buntes Aussehen verleihen, daher auch die Bezeichnung »Bundsandstein«.[1])

Das ist im grossen und ganzen das Material, woraus die Hardt gebildet wurde.

Die Hardt selbst in ihrer jetzigen Gestalt ist das Erzeugnis grossartiger Umgestaltungen, welche durch Zerspaltungen, Hebungen und Ausspülungen in unendlich langen Zeiträumen aus einer früher tiefer liegenden, flachen und mildgeformten Hügelreihe ein hohes, tief durchfurchtes, wild zerschnittenes Bergland schufen.[2])

Gegen Osten fällt sie bekanntermassen sehr steil ab und der Rand der Hardt gegen das rheinische Flachland erreicht eine mittlere Höhe von 140 m, jener gegen das westricher Hinterland dagegen 240 m, so dass letzterer um 100 m höher und die Grundfläche des Gebirges östlich tiefer liegt.[3])

Die Gebirgsplatte selbst verflacht sich gegen W und SW, wie es auch dem geologischen Aufbau des Gebirges entspricht; denn die Höhen der Hardt neigen sich gegen die tiefer liegenden Muschelkalkberge der Bliesgegend und des Zweibrückener Westrichs, welcher sich deshalb als ein eigenartiger, vom Haupthardtgebirge unterschiedener Abschnitt darstellt. Mit sehr geringer Neigung nach SO und S legt sich vom Lauterthal ab bald unterhalb Kaiserslautern das Rotliegende an, dann folgen karbonische und plutonische Gesteine, so dass die gesamte Lauter mit ihren Nebenflüsschen eine Reihe von Formationen durchschneidet.

---

[1]) v. Gümbel, Erläuterungen etc. 10. 12.

[2]) v. Gümbel, Bavaria S. 11.

[3]) v. Gümbel, Geologie von Bayern, 2. Tl. S. 896, 897.

Die Ablagerung des roten Sandsteines geschah ziemlich horizontal, wodurch weitverbreitete Hochflächen bedingt wurden, die fast überall horizontal zu verlaufen scheinen, bei einem grösseren Ueberblick aber deutlich als leise nach Westen geneigt sich zeigen. Dabei aber brechen die Tafeln mit Längsverwerfungen treppenförmig voneinander ab. Und in der That, so viel auch das Gebirge durch Denudation bereits von seiner früheren Anlage verloren hat, wer aus den Thälern heraus auf die Höhen kommt und Umschau hält, erhält heute noch den Eindruck, dass alles einstens eine ziemlich gleichmässige Ebene war und einen einheitlichen Block bildete, bis die Wasser angefangen haben, ihn zu zersägen, Thäler einzuschneiden und damit auch Höhen zu bilden; denn vor allem ist es das Wasser, das in der Hardt durch Ausfurchung tiefer Thäler und Herausmodellieren der Höhen den Charakter eines Gebirges entwickelt hat. Nach Penck[1]) wird es nirgends deutlicher als da, wo die Schichten horizontal liegen, dass die Berge aus grösseren Massen herausgeschnitten sind.

In diese Plattform, wie sie Gümbel[2]) nennt, haben nun zahlreiche Flüsse, darunter auch unsere Lauter, ihr Bett gegraben.

Weiter abwärts passiert die Lauter das Rotliegende, karbonische und plutonische Schichten, die später noch erwähnt werden müssen.

Entstehung aus Erosion.

Die Entstehung der Thäler gehört zu den schwierigsten Problemen der Erdgeschichte. Wer die tiefen Furchen der Alpenthäler erblickt, gibt schwer der Vorstellung Raum,

---

[1]) Penck, Etschthal, Alpenvereinszeitschrift. 1895, S. 1.

[2]) Auch Lepsius, „Oberrheinische Tiefebene", äussert sich ähnlich auf S. 14: „Den Vogesen schliesst sich im Norden ohne scharfe Grenze, doch nach einer fast ebenso tiefen Senke wie drüben zwischen Schwarzwald und Odenwald, das Gebirge der Hardt an, welches im Ganzen den Plateaucharakter eines jeden ausgedehnteren Sandsteingebirges trägt, ähnlich dem hinteren Odenwald oder dem Spessart." (Forschungen zur deutschen Landeskunde. 1 Bd. 2. Heft. Stuttgart 1885. Engelhorn).

dass all die Schluchten und Rinnen, die weiten Thalungen und tiefen Einschnitte in die Felsen nahezu ausschliesslich erosive, d. h. einschneidende Arbeit des Wassers sind. Früher nahm man an, dass mit dem sog. Emporheben der Gebirge, beim Falten und Aufbrechen der einzelnen Schichten — Risse, Schnitte, Klüfte entstanden sind, die nachträglich vom Wasser zu Thalungen ausgewaschen, ausgebildet wurden. Für manches Thal, namentlich im Schweizer Jura, mag das Geltung haben; aber in den allermeisten Fällen ist die Geschichte der Gesteinsdislokationen nicht auch eine Geschichte des Thales, und es war vor allem Rütimeyer, der in seiner epochemachenden Schrift »Ueber Thal- und Seebildung«[1]) der Wasserkraft den gebührenden Platz anwies und in scharfsinniger Weise darlegte, dass der Hauptfaktor aller Thalbildung Wasser, und nur Wasser ist. Ohne des näheren darauf eingehen zu können, kehren wir zum Lauterthale zurück. Und da entsteht nun zunächst die Frage: haben wir ein echtes Auswaschungs-, also ein Erosionsthal vor uns, oder haben geologische Spalten und Klüfte irgend einen Anteil zur Bildung unseres Thälchens genommen?

Geologische Spalten.

Wir sind zum Glück von den geologischen Spalten, die das Pfälzer Hardtgebirge durchsetzen, genau unterrichtet.

Die Spalten selbst entstehen bei den Verschiebungen, Faltungen, Hebungen, die die Erdrinde ununterbrochen bis heute erfährt; durch Erkaltung derselben gibt es horizontale und vertikale Verschiebungen, und dabei entstehen sogenannte Risse und Klüfte.[2]) Die ursprüngliche heute

---

[1]) 2. Auflage. 1874. Basel. Schweighauser.

[2]) »Häufig findet man, zumal beim Bergbau, wo man einzelnen Flötzen nachgeht, dass die Continuität des Schichtenkomplexes, in welchem das Flötz lagert, durch einen Sprung (der Bergmann sagt auch Kluft oder Spalte) unterbrochen ist. Mit solchen Spalten oder Sprüngen, deren Einfallen mit dem Einfallen oder Verflächen der Schichten übereinstimmend sein kann oder

noch so deutlich wagrechte Schichtung hat in unserer Hardt nur in gewissen Teilen des Gebirges, namentlich an den Rändern desselben, eine beträchtliche Aenderung erlitten, am grossartigsten war dies am Ostrande der Fall, minder auffallend auch am Westrande gegen den vorliegenden Muschelkalk.

Dass es dabei auch nicht an Verschiebungen im Innern des Gebietes fehlte, ist um so begreiflicher, da der rote Sandstein infolge seines geringen Thongehaltes mehr brüchig als plastisch nachgiebig sich zeigt, d. h. mehr zu Riss- und Kluft- als zur Faltenbildung Neigung hat.

Solche Risse führen nun v. Gümbel und Leppla in ihren ausgezeichneten und grundlegenden Arbeiten eine grosse Zahl auf.

Sie haben im allgemeinen zwei Hauptrichtungen, deren eine von Südwest nach Nordost sich erstreckt, und eine zweite, ungemein häufig vorkommende, die ungefähr senkrecht zur ersten gestellt, aber vielfach durch Biegungen und Wendungen von ihrem genau ostwestlichen Streichen abgelenkt ist. Verlauf und Neigungsrichtung ist oft schwierig festzustellen, weil durchweg nur ganz geringe Entblössungen der direkten Beobachtung zugänglich sind. Oft verlaufen sie geradlinig und durchqueren tiefe Thäler, ohne ihre Richtung zu verändern. [1])

. Es ist hier geboten, nur jener Schichtenstörungen zu gedenken, die zum Lauterthale anscheinend in einem massgebenden Verhältniss stehen, und es sind besonders zwei Sprünge zu erwähnen, die nahe nebeneinander zwischen den Porphyrkuppen von Hermannsberg und Königsberg verlaufen.

Die eine Schichtenstörung setzt an zwischen St. Julian, Essweiler und Erzenhausen und bewirkt am Ostrande des

---

nicht, ist gewöhnlich eine Niveauverschiebung der getrennten Teile verbunden, die man in der Bergmannssprache eine Verwerfung nennt.«

(Hann, Hochstetter und Pokorny, Allgemeine Erdkunde. Prag. 1881. S. 231.)

[1]) v. Gümbel, Erläuterungen etc. 52.

älteren Gebirgsrandes einen Schichtenvorschub von 3 km gegen Osten, während die östliche aus dem Glanthale unterhalb St. Julian über Oberweiler im Thal an Essweiler vorbei nach Rothselberg streicht, wo sie sich mit einer vom Königsberge nach Eulenbiss zu Tage tretenden Verwerfung kreuzt und dann bei Hirschhorn sich zum Lauterthal wendet. Letztere zieht über den Kopf des Königsberges neben einer Parallele zwischen Rothselberg und Nerzweiler ins Aschbacher Thal weiter fort. Im Nordosten vom Königsberg begegnen wir einem Gewirre von bogenförmig um diesen Knotenpunkt gekrümmten und sich mit Radialspalten kreuzenden Aufbrüchen, unter denen als die bedeutendsten kurz folgende hervorzuheben sind:

Zwischen Schneckenhausen, Schallodenbach und Moorbach, zwischen Niederkirchen, dem Odenbach entlang nach Reipoldskirchen und Kronenberg bis zum Glanthale unterhalb Lauterecken, zwischen Reipoldskirchen und Odenbach, zwischen Mussbach, Roth und Odenbach, zwischen Gangloff und dem Galgenberg bei Odenbach. Diese Störungslinien kreuzen sich zum Teil mit den früher erwähnten streichenden Verwerfungsspalten von Mussbach und Bisterschied; ausserdem aber auch noch mit einer solchen, die von Tiefenbach über Einöllen nach Berzweiler, und jener, welche von Reipoldskirchen über Dörrmoschel mit einer Abzweigung von hier nach Imsbach bis Imsweiler im Alsenzthale streicht.[1])

Diese Mitteilungen dürften genügen.

Wir entnehmen daraus Folgendes: Fast niemals verlaufen die Störungslinien im Lauterthale selbst; häufig kreuzen sie sich und kreuzen das Thal, springen von einem ins andere, und die radial vom Königsberg auslaufenden Klüfte und Spalten sind gänzlich ohne Einfluss auf die Enstehung des Lauterthales, da die Richtungslinien beider so grundverschieden sind. Wer dann das Thal selbst aufmerksam durchwandert, dem wird es nicht entgehen, dass es gar nicht die Form einer Spalte hat, es verläuft in

[1]) v. Gümbel, Geologie von Bayern, 2. Tl. S. 995.

häufigen Windungen, ähnlich wie ein sich selbst überlassener Fluss auf einer Ebene in Krümmungen dahinzieht. Schon dieses Merkmal deutet darauf hin, dass es im wesentlichen das Ergebnis der grabenden (erodierenden) Thätigkeit des fliessenden Wassers ist. Würden wir auch für die meisten übrigen Thäler der Pfalz die Klüfte, Risse und Sprünge in Betracht ziehen, so bekämen wir das gleiche Resultat wie für unser Thal. Diese Verwerfungen sind überhaupt sehr selten klaffende Spalten, welche zur Thalbildung Veranlassung geben könnten; allerdings, wenn die Richtung einer Verwerfungslinie auch zugleich die Gefällsrichtung des Wassers ist, dann ist es nicht ausgeschlossen, dass die ersten kleinen Wasserrunsen den geologisch vorgezeichneten Weg gehen; dadurch, dass solche Stellen rascher der Verwitterung ausgesetzt sind, entstehen leichter kleine Furchen, die zweifellos nachträglich vom Wasser als Rinnsale benützt werden. In diesem Sinne scheinen viele kleine Quellflüsschen der Hardt, auch einige Seitenflüsschen der Lauter, wirklich vorgezeichneten Rissen zu folgen, aber die Lauter selbst schneidet fast immer rechtwinkelig die Verwerfungen und ist völlig unabhängig vom Verlauf derselben. Von welch ganz andern Faktoren der Lauf der Lauter abhängt, soll später noch dargethan werden. Aber es zwingt uns, nicht bloss die Lauter allein in dieser Beziehung ins Auge zu fassen, sondern auch noch durch die Hereinziehung einiger anderer Hardtflüsschen den Beweis zu erweitern, dass Spalten und Thalungen in der Hardt keine oder nur eine zufällige innere Beziehung haben, und dass die weitaus grösste Zahl der Bäche und Flüsse unabhängig ihre Wege gehen. Diese kurze Erörterung mag deshalb nötig sein, weil auffallenderweise die Anschauung einer verwandtschaftlichen Verbindung von Spalte und Thal recht volkstümlich und verbreitet ist.

Wer die klare Flusskarte, die Leppla in seinem Werke »Ueber den Bau der pfälzischen Nordvogesen«[1]) geboten

[1]) Jahrbuch der Kgl. geolog. Landesanstalt und Bergakademie 1892.

hat, betrachtet, dem muss es auffallen, dass die Quelle, das Flüsschen, das Thälchen oft parallel mit der Spalte läuft, also neben und nicht in ihr, dass häufig ein plötzliches Abschwenken zu konstatieren ist, wenn das Gefälle den Lauf des Flusses verändern muss; und ferner, dass nur zu oft eine rechtwinkelige Kreuzung der Verwerfungslinie stattfindet. Gerade die stärksten Verwerfungen, die dem Abbruch des Ostabfalls der Hardt folgen, werden von den Flüssen regelmässig rechtwinkelig gekreuzt. Es ist besonders darauf hinzuweisen, dass sehr häufig nicht einmal das Quellgeäste sich um die Spalten zu kümmern scheint: eher könnte noch im Innern der Hardt, wie oben schon angedeutet, eine solche Neigung zu verspüren sein, aber da, wo ein energisches Gefälle ist, folgen die Flüsse nur diesem, und sollten sie ursprünglich in Verwerfungslinien geflossen sein, so werden sie durch die Abdachung daraus hervorgelockt.

Ganz besonders schön ist die Unabhängigkeit des Thales von den Verwerfungen bei der Isenach zu sehen. Bald unterhalb Hardenburg betritt die Isenach ein an Verwerfungen und Klüften reiches Gebiet, aber weder diese, noch irgend ein Nebenflüsschen zeigen auch nur die geringste Abhängigkeit davon. Ganz so ist es am Quellpunkte von Hochspeier; zahlreiche Verwerfungen sind auch hier ohne allen Einfluss auf die Richtung der Quelladern der Lauter. Ganz so auch beim Eisbach, Eckbach etc. So ist es im Osten, so ist es im Westen, so ist es aber auch anderswo.

Die Erfahrung nun, dass die Flusssysteme ihre eigenartigen Wege gehen, unbekümmert um geologische Spalten, Klüfte, Risse, macht man besonders in den Alpen. »Die nachweisbaren Verwerfungslinien haben sich selten zu Thälern ausgebildet, sondern die Thäler schneiden diese Spalten unbekümmert um ihre Richtung. Die Thermal-

Kartenskizze des Baues der Nordvogesen (des Hardtgebirges.) Die Hauptverwerfungen sind hier höchst anschaulich dargestellt.

spalten von Pfäffers schneiden die Taminaschlucht quer. Die Schwarzwaldthäler am westlichen Abhang stehen oft senkrecht zu den Verwerfungen, und auf den nachweisbaren Verwerfungsspalten der Vogesen gibt es keine Thäler.[1])«

»Das Zusammentreffen von Thälern mit Verwerfungen (Bruchlinien) ist in den Alpen so selten, dass es nur als ein zufälliges bezeichnet werden kann.«[2])

Noch manches liesse sich, als nicht mit der Spaltentheorie im Einklang stehend, anführen; nur Folgendes möchte, speziell für die Thalsysteme der Hardt, des näheren noch erörtert werden.

Die Hardt war nämlich einstens ungleich höher als heute; wie viel verloren ging erhellt aus den Mitteilungen v. Gümbels,[3]) der da sagt: Es tauchen an nicht wenigen und sehr hoch gelegenen Stellen Kuppen von Buntsandstein in meist völlig getrennten Schollen auf, welche als Ueberreste einer vordem über den Vogesenkamm weit ausgebreiteten Decke dieser Sandsteinbildung anzusehen sind. Nachträgliche Verschiebungen, Abspülungen und Auslaugungen haben sie in diese isolierte Stellung gebracht, wie z. B. am Hochfels (le Haut du Roc) 1016 m, am Hohneck bei Türkheim 976 m, am Climont 974 m, am Ungersberg 904 m u. s. w. Ueber dem Hardtgebirge waren selbst noch mächtige jurassiche Schichten. Hierher gehört auch die Beobachtung Steinmanns, welcher bei Alpirsbach im Höllenthale, nördlich vom Feldberg im Schwarzwalde ein Stück Juranagelfluh nachwies.[4]) Es ist aus diesen wenigen Mitteilungen gewiss der Schluss zu ziehen, dass viele hundert Meter einstens überlagernden Gesteins bereits abgetragen sind. Honsell nimmt eine Schichtenmächtigkeit von 1500 m an, die schon verloren gegangen ist.[5])

---

[1]) [2]) Heim, Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung S. 315, 316.

[3]) v. Gümbel, a. a. O. 2. Tt. S. 914.

[4]) Berichte der Naturforscher-Gesellschaft Freiburg i. B. IV. S. 1.

[5]) Honsell, der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse. Berlin 1889.

Um diesen Betrag müssen die Thäler der Hardt also höher gelegen haben. Wer aber kennt heute noch die Spalten, die auf damaliger Oberfläche richtungsbestimmend auf den Lauf der Flüsse eingewirkt haben sollen? Haben die durch Abrasieren der obengenannten beträchtlichen Schichte erst sehr spät zu Tage tretenden Verwerfungen gleichfalls schon richtungsbestimmend auf die heutigen Thäler gewirkt? Haben die künftig erst zur Erscheinung kommenden Spalten jetzt schon Einfluss auf den heutigen Lauf der Flüsse?

Und Risse, Spalten, Verwerfungen, Klüfte können sich infolge der stets vor sich gehenden Kontraktion der Erde allzeit bilden, aber es wäre schwer vorstellbar, dass dadurch heute ein Fluss der Hardt aus einem tief eingefurchten Thale abgelenkt werden könnte.

Beim Lauterthal ist besonders noch hervorzuheben, dass es quer zum Streichen des Rotliegenden und den mit ihm verknüpften eruptiven Lagern und Gängen gerichtet ist; es ist ein echtes Querthal.

Auf einen Punkt möchte ich noch besonders hinweisen. Wer die Hydrographie des Hardtplateaus genauer ins Auge fasst, wird sehen, wie sehr die Laufrichtung der Flüsse von jeher eine sehr selbständige gewesen sein muss. Treffen sich nämlich zwei Flüsse, so schlagen sie in den meisten Fällen eine von beiden abweichende Richtung ein. Theoretisch genommen ist dies die Resultierende aus dem Parallelogramm der Stosskräfte beider Komponenten.[1]) Ich erinnere hier an den Einfluss des Glan und der Alsenz in die Nahe, des Schwarzbaches in die Blies, des Speierbaches mit dem Hochspeierbach (hier mitten im Gebirge!) an die Vereinigung der Queich mit dem Wellbach. Ganz besonders interessant scheint mir dieser Umstand bei der Wieslauter zu sein. Sie nimmt unterhalb Dahn bald einen ganz südlichen Lauf an und scheint direkt auf eine Verwerfung loszusteuern. Da, gerade am Eingang der-

---

[1]) Petermann's Mitteilungen 1896. S. 129. Bemerkungen über Veränderungen der Flussläufe, Stromstrich und Begleiterscheinungen.

selben, wendet sie sich plötzlich südöstlich, gedrängt und aus der Richtung geschlagen durch kleinere Nebenflüsse, die fast rechtwinkelig südwestlich-nordöstlich in sie einmünden. Die Beispiele liessen sich zahlreich angeben. Wenn man so das freie Spiel der Wasser beobachtet, kann man den Spalten keinen entscheidenden, richtungsbestimmenden Einfluss mehr zuschreiben; decken sich wirklich einmal Flusslauf und Spalten oder Verwerfungen, so dürfte dann meistens nur der Zufall mitwirken. Dieselbe Beobachtung ergibt sich aus dem ganzen hydrographischen Geäder, nämlich, dass man es den Flüssen und Bächen durch ihr gegenseitiges Verhalten heute noch deutlich anmerkt, dass sie auf einem Plateau ihre erste und selbstständige Entwicklung genommen haben, ohne von Spalten irgendwie beeinflusst zu sein.

Die Anschauung, dass etwaige Klüfte ohne Einfluss auf die Thäler sind, findet namentlich in neuester Zeit immer mehr Vertreter.

Möge es gestattet sein, noch auf eine Studie von Dr. Kl. Futterer hinzuweisen,[1]) die einige höchst prägnante Sätze enthält.

»Es soll angeführt werden, dass die Flüsse ausnahmslos den in der Kreidekette vorhandenen Querbrüchen und somit den tektonischen Linien nicht gefolgt sind. Es kann somit für diese Querthäler eine Entstehung auf Grund von oder im Zusammenhang mit Querbrüchen nicht erwiesen werden.«[2])

»Die Querthäler bezw. die Flüsse derselben durchbrechen die hohe Antiklinale des Kreidegebirges. Diese Durchbrüche sind nie durch tektonische Ursachen (Querbrüche) bedingt; im Gegenteil werden vorhandene Querbrüche von den Flussläufen vermieden.[3])

---

[1]) Durchbruchsthäler in den Südalpen von Dr. Kl. Futterer. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. XXX. 1895

[2]) S. 38.

[3]) A. a. O. S. 56.

»Die überwiegende Mehrzahl der Längsthäler ist durch die Tektonik beeinflusst; während derselbe Faktor nur in sehr wenigen, fast als Ausnahmen zu bezeichnenden Fällen an der Bildung der Querthäler beteiligt ist.[1])«

Selbst in jenen Fällen, bei denen eine rückschreitende Erosion nicht angenommen werden kann, ist Futterer deshalb noch lange nicht geneigt, Spalten und Klüfte als vorbildend für die Querthäler zu bezeichnen, »dass die grössere Wahrscheinlichkeit auf der Seite der Anschauung liegt, dass die schon vorhandenen Flüsse mit ihrer Erosion der Aufwölbung der Antiklinalen das Gleichgewicht halten und somit die Durchbrüche erzeugen konnten.»[2])

Und dann heisst es wieder: »Die Querthäler stehen in vollständiger Unabhängigkeit von tektonischen Linien und vermeiden vorhandene Querbrüche«.[3])

Doch nun genug der Mitteilungen in dieser Richtung, und es ist Zeit zum Lauterthale zurückzukehren, von dem wir nun mit grosser Sicherheit annehmen können, dass es kein tektonisches, kein Spaltenthal, sondern ganz und gar ein Erosionsthal ist und alle Merkmale eines solchen trägt,

In erster Linie sind hier die

Gerölle der Lauter

zu nennen.

Wenn man beispielsweise in alpinen Thälern die Flanken der Thäler, die Thalgehänge hinaufsteigt, so wird man allenthalben verschiedenes Flussgerölle gewahr, wobei das kristallinischen Ursprungs sich leicht von der Kalk- und Sandsteinschichte, worauf es oft massenhaft ruht, abhebt. Das Studium über das Lauterthal würde eine wesentliche Erleichterung erfahren, wenn die Quellen in verschiedenen geologischen Formationen, in Urgestein, Kalk- und weissen Sandsteinen etc. ihren Ursprung nehmen würden, oder wenn das wenige Gerölle des Buntsandsteins deutlicher ausgesprochen wäre oder nicht so rapid dem Zahn

[1]) A. a. O. S. 60.
[2]) A. a. O. S. 75.
[3]) A. a. o. S. 77.

der Zeit verfallen würde. So kommt es, dass Geröllschichten im Lauterthal selten und nur schwach zu sehen sind. Die Gerölle selbst sind wenig gerundet, klein und oft schwer von den Verwitterungserscheinungen der Gesteine zu unterscheiden. In Begleitung von reichlich zerstreuten Quarzitgeröllen dokumentieren sie sich noch am besten als fluviatile Produkte. Es gelang mir nun auf dem Wege zur Erzhütten, hoch über der Dammühle, also am linken Ufer der Lauter, echtes Rollgestein der Lauter, ja sogar am Fusse des Pfaffenberges einen ausgezeichneten Rollstein aufzufinden. Geröllbänke sind namentlich auf den Höhen südlich des Bahnhofes, am meisten und zugleich am höchsten gelegen auf den merkwürdigen Terrassen unterhalb des Hahnenbrunner Forsthauses.

Rechts der Lauter, auf den Lössschichten des Rittersberges und Blutackers, findet sich kein Gerölle, doch auf den Terrassen unterhalb dieser Lehmablagerung kann man wieder verschiedenem Gerölle begegnen. Die bedeutendste Ablagerung, die mir überhaupt im Lauterthale begegnete, ist die unweit Kaulbach am linken Ufer. Etwa 60—70 m über dem Thale findet sich eine förmliche Geröllhalde mit auffallend grossem Korn und verschiedenem Gesteinsmaterial. Eine Verbindung der Gesteine unter sich, sei es durch Lehm oder Sand, oder gar eine Verfestigung zu einer Art Nagelfluh ist dabei niemals zu konstatieren; die Gerölle liegen lose auf der Felsschichte und sind wenig, oft nur kantengerundet.

Dieser Zeugen der Entstehung und Entwicklung des Lauterthals sind nicht besonders viele, und doch beweisen sie schon, dass das Niveau des Lauterspiegels einstens um 70 und mehr Meter höher gelegen haben muss als gegenwärtig, und dass die Lauter sich bis zur heutigen Sohle vertiefte, das Thal also erodierte.

Aber wir haben klarere Beweise, die uns tiefere Blicke in die früheren Verhältnisse des Thales in die Thalgeschichte, gewähren, es sind die

Terrassen.

Terrassen sind seitlich angelehnte Thalstufen, leistenartige Vorsprünge, die als eine mehr oder weniger abgeschrägte Ebene sich darstellen, mit einer steilen Böschung, die dem Flusslaufe zugewendet ist, und die, entsprechend dem Gestein, aus welchem die Thalstufen herausgeschnitten sind, bis zu 30° Neigung aufweisen kann. Das Wasser allein formt sie, indem es ursprünglich die Terrasse als Flussbett benützt, dann plötzlich tiefer einschneidet, das alte Flussbett über sich lässt, beim Tiefereinschneiden den scharfen Rand der Terrassen und die Böschung bildet, und durch diesen ganzen Prozess das Thal vertieft. »Die Terrassen als Phasen in der Thalbildung beweisen, dass die Thalbildung Erosionsgeschichte und nicht Hebungsgeschichte ist«, »und eine Eigentümlichkeit der Terrassen besteht in ihrer gänzlichen Unabhängigkeit von der Gesteinsart der Schichten.«[1])

Aber gerade das letzte Moment bietet im Buntsandstein nicht geringe Schwierigkeiten dar, da dessen horizontale Lagerung die Bildung von Bänken begünstigt, die, herausgearbeitet durch Verwitterung, dann an der Thalflanke den Terrassen ähnlich sind, und wobei man vor einer Verwechslung mit denselben nicht immer geschützt ist.

Diese Bemerkung war ausdrücklich notwendig, um bei den folgenden Darstellungen von Terrassen darauf hinzuweisen, dass stets auf eine mögliche Verwechslung Rücksicht genommen ist; denn die echten Lauterthalterrassen korrespondieren unter sich das ganze Thal hinunter, gleichviel, ob sie im Buntsandstein, im Rotliegenden oder im Karbon eingeschnitten sind. Geologische, herausgewitterte Bänke verlaufen oft sehr kurz, während die echten Lauterthalterrassen sich kilometerlang dahinziehen. Besonders aber ist der Böschungswinkel der ausgewitterten Bänke, der viel steiler, oft ein senkrechter ist, ein anderer als jener der erodierten Thalstufen, und wenn letztere auch

---

[1]) Heim, Mechanismus der Gebirgsbildung. S. 291. 292

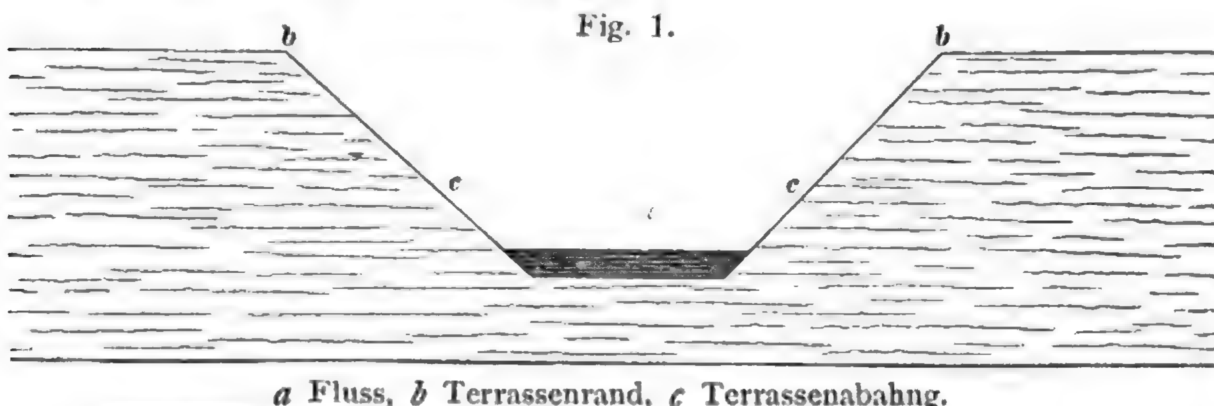
noch Gerölle tragen, so ist der Nachweis der Entstehung aus Erosion wohl nicht mehr zweifelhaft. Für Bodmer sind die jetzigen Thalgehänge, Terrassen und Thaltiefen ausschliesslich das Resultat der Erosion.[1])

Die Enstehungsgeschichte der Terrassen selbst knüpft sich an verschiedene geologische Vorgänge, die in ihrem Einfluss auf die Terrassenbildung nicht immer genügend aufgeklärt sind. Ob nun das Meer, die Grundbasis aller Erosion, zurückweicht, ob das kontinentale Land steigt, ob lokale terrestrische Veränderungen, oder besondere geologische Prozesse einen Fluss zwingen, bald tiefer einzuschneiden, bald ein Thal aufzuschütten, kann hier nicht näher erörtert werden. Zweifellos haben die Terrassen eine weithin sich geltend machende, allgemeine Ursache, da beispielsweise drei Terrassensysteme über ausgedehnte Landschaften an vielen Flüssen, besonders in Süddeutschland, nachgewiesen werden können.

Je widerstandsfähiger der Fels, desto deutlicher sind die Terrassen ausgebildet erhalten; wo die Terrassen unklar sind, oder nicht stimmen, lassen sich meistens nachträglich Verwitterung, Abrutschung, Schuttanhäufung etc. dafür verantwortlich machen.

Jede Terrasse bedeutet nun eine Phase der Thalbildung. Würde nämlich eine stete, gleichartige Vertiefung des Thales durch den Fluss stattfinden, so müsste eine gleichufrige, ruhig abgeschrägte Thalwand herausgeschnitten werden; etwa in dieser Form:

Fig. 1.



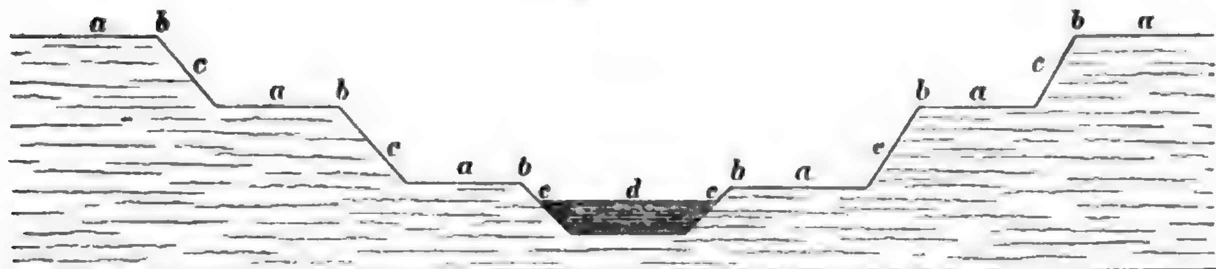
a Fluss, *b* Terrassenrand, *c* Terrassenabahng.

---

[1]) Alb. Bodmer, Terrassen und Thalstufen der Schweiz. Gäa 17. Bd. S. 413—419.

aber die stufenartige, absatzweise Bildung der Thalfurche erfordert einen zeitweisen Stillstand und dann wieder eine Belebung der Flusserosion; es ergibt sich dann folgende allgemeine Form:

Fig. 2.



a Terrassenebene, *b* Terrassenrand, *c* Terrasenabhang oder -böschung; *d* Fluss.

Die Terrassenfläche bezeichnet eine Periode, da die Vertiefung des Thales aufgehört hatte, und der Terrassenabsturz, die Böschung, eine Neubelebung der Thalbildung; also haben wir auch im Lauterthal keine sich stets gleichbleibende Ausfurchung, sondern einen zeitweisen Stillstand und eine Wiederbelebung der Thalerosion zu konstatieren.

Nachfolgende Terrassen sind nun nach jahrelanger Prüfung als echte Erosionsterrassen zu erkennen.

Wir unterscheiden im Lauterthal zunächst zwei grundverschiedene Terrassensysteme: einmal tiefliegende Thalterrassen und dann Hochterrassen. Erstere ziehen sich nahe dem heutigen Flussufer hin und haben anscheinend wenig Bedeutung für die Entstehungsgeschichte des Thales. Eines ist aber auch hier hervorzuheben: auch diese entbehren häufig der Geröllbildung; ja würde man das heutige, thätige Bett der Lauter bis gegen Kaulbach hinunter auch der genauesten Untersuchung auf Gerölle unterziehen, so wäre das Resultat dasselbe: die Lauter zeichnet sich heute und bei der letzten Bildung der niederen Terrassen innerhalb der Bundsandsteinformation durch den nahezu gänzlichen Mangel an deutlichen Geröllen aus. Erst unterhalb des Rotliegenden, namentlich wenn der Fluss die Karbonformation durchbricht, beginnen die Rollsteine. Es ist da-

her durchaus statthaft, auch zur Zeit der Bildung der älteren Terrassen nur sporadisches Geröll vorauszusetzen.

Hochterrassen links.

In schöner Entwicklung heben nun die Hochterrassen über dem Terrain des Eisenwerkes bei Kaiserslautern an und ziehen sich in scharfen Konturen weit hinunter nach dem Westen. Ihre Breite ist sehr bedeutend und reicht hinüber bis zum Humberg. Wenn man von der Barbarossastrasse seitwärts und aufwärts den Weg zum Walde einschlägt, hat man zuerst einen ziemlich steilen Abhang zu passieren, das ist die schräge Abdachung der grossen Terrasse; dann betritt man deren breite Ebene, das alte Bett der Lauter, das sich mehr als 1 Kilometer bis zum Humberg hinzieht. Das Hochufer bildet der nach dem Westen sich erstreckende Humberg, der ein wahrhaft imposantes linkes Ufer der Lauter darstellt, und dessen Fortsetzung weit über Landstuhl hinaus bis gegen Homburg reicht. Die Herausgestaltung dieses Rückens ist reine Wasserarbeit, und zwar eines Flusses, der eine streng westliche Richtung einstens verfolgte. Von Moorlautern aus, dem nördlichen Höhenpunkte der Landschaft, ist es ein überraschender Anblick, den scharf sich darstellenden Kamm mit der prallen Uferböschung zu verfolgen, der in seiner ganzen Darstellung einen unwiderleglichen und entschiedenen Beweis dafür abgibt: dass einstens die Lauter auf dieser Höhe eine direkt westliche Richtung gegen Landstuhl-Homburg, hinab ins Bliesthal nahm.

Unterhalb finden wir die Ansätze einer zweiten Terrasse, die zu keiner besonderen Ausbildung kam. Beide Terrassen wurden natürlich nachträglich durch von Süden her kommende kleinere Bäche zerschnitten und zerstückelt. Ein solch altes Thal, das einstens einem Wasserlaufe diente, ist der Einschnitt, den der Fahrweg zum Walde zwischen der Fabrik Gebr. Pfeiffer und dem Gasthause Fabrikhof benützt, — ein zweites grösseres ist der viel begangene

Weg zum Bremerhof, und namentlich sei die Thalung genannt, die die Strasse nach Trippstadt und Hohenecken einnimmt; sämtliche wurzeln in dem Winkel, den die Ebene der Hochterrasse zum Abhang des Humberges bildet. Letzteres — das Trockenthal nach Trippstadt — hat im Verein mit der Lauter die Thalrippe des Galgenberges herausgebildet, welcher ursprünglich einen Teil der Humbergterrasse geformt haben muss (Humbergterrasse etwa 275 m, eigene Messung, Galgenberg 273 m nach Angabe der Karte »Ravenstein, Karte von Rheinhessen und der bayerischen Pfalz 1 : 170000«) und in seiner Anlage, in seinen Terrassenrändern am Nordabhange auf eine Flussströmung deutet, die direkt nach dem Westen zog, oder auf eine Strömung hinweist, die vorübergehend von Westen kam; seine spornartige Herausbildung verdankt er dem früheren Wasserlaufe, der von Trippstadt-Hohenecken kam und ihn aus der grossen Terrasse herausschnitt. Dieser Thalsporn kam im toten Winkel der Strömung von Süden und von der Lauterquelle von Osten her zu liegen, daher er an der Mündungsstelle, da, wo beide Wasser sich trafen, sanft gegen Osten auskeilt, und nach Westen einen breiteren Rücken formt. Dass nur die Nordseite des Galgenberges die scharfe Terrassierung zeigt und der Süden keine, darf nicht auffallen, da die Südseite durch Ackerkultur nivelliert ist und auch stärker denudiert wurde. Zeigte sich doch beim Grundausheben eines Fabrikgebäudes (v. Pfaff) sehr deutlich, dass die Zersetzung des Gesteins 1 m und mehr in die Tiefe geht, Abrutschungen infolgedessen stattfanden, die oft ganze Blöcke umhüllen. Vom Galgenberg an zieht sich eine schmale, niedrige Bodenschwelle gegen die Höhen des Blechhammer Weihers quer hin, die das Lauterthal von heute westlich gegen die Moorniederung von Landstuhl abschliesst und wovon noch ausfühlich die Rede sein wird.

Grossartig entwickelt sind dann wieder die hochgelegenen Terrassen am Hahnenbrunner Forsthause und an

der Moorlauterer Ziegelhütte, wohl die schönsten und charakteristischen des ganzen obern Lauterthales.

Dann bricht die Terrassenbildung ziemlich ab, und erst, wenn die Lauter die Karbonformation durchschneidet, erscheinen sie in besonderer Ausbildung wieder. (Davon später).

Terrassen rechts.

Rechts können wir in dem Thalabschnitt oberhalb Kaiserslautern eine so grossartige Terrassierung nicht konstatieren. Das mauerartige Hochufer der linken Thalseite fehlt rechts vollständig, die frühere Terrassierung ist nur mehr in geringen Spuren unterhalb der Villa Ritter vorhanden; den letzten Rest des Hochufers bildet die Höhe von Rittersberg und besonders von Moorlautern. Erstere Höhe nimmt auffallenderweise gegen den Lauterdurchbruch, nach Westen an Erhebung zu, aber gegen Osten, gegen das Quellgebiet der Lauter an Erhebung ab.

Der ganze Rittersberg, auch Rothenberg, wie er auf der Generalstabskarte heisst, beweist durch seine streng westliche Fortsetzung, die parallell dem grossen Humberg verläuft und sich bis zum Bruch fortzieht, dass die Lauter innerhalb dieser beiden gewaltigen Uferrahmen einstens die Richtung nach dem Westen hatte. Von der hübschen Baumanlage oberhalb des Eisenwerkes aus gesehen, ist dieser wichtige Umstand klar zu erkennen. Der markanteste Uferpunkt ist Moorlautern; dann scheint das ursprünglich sehr breite Thal eine Zweiteilung erlitten zu haben und zwar so, dass das Thal des Eselsbaches und unserer Lauter selbständig nach dem Westen zogen, der Eselsbach vielleicht durch das Thal des Blechhammer Weihers (Leppla vermutet hier den westlichen Weg der ganzen Lauter) und die jetzige Lauter über die Schwelle unterhalb des Lothringerhofes.

Vergegenwärtigen wir uns die Höhe der ersten Terrasse links, so müssten wir das Pendant zu dieser linken Terrasse auf der Höhe der Villa Ritter suchen. Während

die grosse linke Terrasse wieder einzeln abgestuft ist und auch in den kleineren Herausbildungen stets nach Westen weist, hat das rechte Hochufer nur einzelne Andeutungen von Terrassenlinien, die sich nach dem Bruch, also nach dem Westen hinziehen.

Diese unklare, undeutliche Terrassierung darf nicht auffallen, denn zwei Umstände wirkten zerstörend auf die Form der rechten Thalseite ein, einmal der Lehm und Löss des Rittersberges und Blutackers, der die scharfen Ränder durch Abrinnen erlöschen machte, und dann die Kultur, die stets die südlichen Gehänge wählt, die steilen Böschungen und scharfen Ränder, als für den Ackerbau nicht zuträglich, vernichtet und die ganz besonders hier den trefflichen Ackerboden aufsuchte. Es ist dieselbe Erscheinung wie am südlichen Abhang des Galgenberges. Erst beim Durchbruch der Lauter, in der Gegend der Kammgarnspinnerei, treten sehr deutliche Terrassenformen auf, deren Ebene den prächtigen Villen als Bauplätze dienten. Allein auch hier ist das, was nachträglich durch Menschenhand umgeformt wurde, nicht immer leicht von der natürlichen Arbeit der Lauter zu unterscheiden. Aber der eine Beweis ist durch die Terrassierung gerade des engen Durchbruchsthales gegeben, dass man es hier mit einem ausschliesslichen Erosionsthal zu thun hat, und es muss namentlich betont werden, dass schon in der Zeit der ersten Thalbildung die Lauter eine starke Neigung, rechtsufrig zu erodieren, bekundet.

Steht man in entsprechender Entfernung dem ganzen Rücken des Rittersberges gegenüber, so ergibt sich folgende Linie:

Fig. 3.

Allmählicher Abfall zum Bruch. Rittersberg.
Gesamtabfall des Gebirges nach Westen.

a Frühere Furche dss Eselsbaches zum Lauterthal bei Kaiserslautern.

Nicht unerwähnt soll sein, dass das Hagelgrundthälchen keine Terrassen hat, einen einheitlichen Einschnitt, gleich einem ¯\/¯, darstellt, und somit nicht die Geschichte der Lauterthalterrassen und die ganze Entwicklung des Lauterthales durchlebt haben wird. Dass es viel jünger erscheint, ist bereits oben angedeutet, und es sind einige schwache Reste von Terrassenkanten und eine etwas breite Thalung vorhanden, die die Richtung des obersten Quellthälchens zu einer Mündung weit oberhalb Kaiserslautern zur Lauter herein anzeigt, welche Richtung genau die Fortsetzung zum Trockenthal des Fröhnerhofes trifft.

Noch heute sieht man eine muldenartige Bildung eingetieft in den östlichen Teil des Rittersberges, zwischen Hagelgrund und Lauterthal, und so erklärt sich ganz ungezwungen, dass der Rittersberg gegen Osten sich erniedrigt, statt gegen die Höhen der Hardt anzusteigen; es ist dies die Wirkung der Erosion des Eselsbaches im Hagelgrundthal. (Siehe Fig. 3 und Kartenskizze 1, S. 37).

Wie die Wasser des Thales vom Fröhnerhof versiegten, oder der Eselsbach rückwärts dem Nordost-Südwest verlaufenden Flüsschen in die Flanke fiel, gewann die rein westliche Richtung des kräftigeren Eselsbaches die Oberhand, schnürte das Thalstück, das zur Lauter reichte, ab und bildete das heutige, so anmutige Hagelgrundthälchen heraus. Nach der Höhenlage der Kaiserstrasse, die das alte Trockenthal zum Abstieg in das Thal des Eselsbaches benutzte und die ungefähr der Höhenlage der zweiten verkümmerten Terrassenbildung der Lauter entspricht, hat sich der Vorgang in der Epoche der zweiten Terrassen abgespielt.

So wurde der Rittersberg erst später durch den Eselsbach, nachdem dieser die Richtung änderte, abgetrennt und herausgearbeitet.

Rückschreitende Erosion.

Neuerdings, d. h. seit unbekannt langer Zeit, wird auch der Rittersberg und zwar bezeichnenderweise von Südwesten herein zersägt.

Gehen wir den aufallend gut terrassierten Burggraben, an der Gärtnerei Helfert vorbei, hinauf, so gelangen wir bald in das Sammelbecken der tiefschluchtigen Runse. Es gehört kein besonderer Blick dazu, um zu erkennen, dass sich die Randlinie des Sammelbeckens leise, aber merklich nach Osten verlegt, und in demselben Masse steigt aus der Tiefe der Bach, die Runse herauf und verlängert sich stetig nach rückwärts. Dann und wann geschah wohl auch eine kräftige Vertiefung, ein kräftigeres Rückwärtseinschneiden, denn ein Profil, das bei einer Abschürfung einmal klar gelegt wurde, ergab starkes, grobes mit Thon vermischtes Geröll, das massenhaft angehäuft ist. Dieser Prozess, der sich gewissermassen vor unsern Augen abspielt und vollzieht, fand deshalb eine nähere Darlegung, weil er uns später noch in grösserem Massstabe beschäftigen wird, und ich werde besonders noch darauf hinzuweisen haben.

Machen wir hier eine kleine Pause und sammeln die bisherigen Resultate.

Ueberall erkennen wir die grossen Spuren der Wasserwirkung. Weniger die Geröllbildung als vielmehr die Terrassierung beweist den erosiven Ursprung des Thales. Wir haben gesehen, dass geologische Brüche und Spalten ohne Einfluss auf die Richtung des Flusses blieben. Wir fanden ferner, dass die Lauter einstens viel höher floss als heute, und das darf uns nicht wundern, da diese Erscheinung bei sehr vielen Flüssen nachweisbar ist. Wir konstatierten ferner, dass die Thalung direkt nach dem Westen zeigt, das beweisen namentlich die deutlichen und klaren Terrassen des imposanten Humbergufers, und nicht minder zeigt das in deutlicher Weise die gesamte Anlage des Rittersberges, dessen letzte Ausläufer im Bruch untertauchen, Das war ein kräftiger Strom, der innerhalb dieser Höhen gegen das Moor von Landstuhl hinabzog.

Auf einmal lenkt die Lauter ab und quert das Thal (Neumühle, Kaiser- und Dammühle) und zwar, wie die

noch nach dem Westen lenkende zweite Humbergterrasse beweisst, ziemlich spät.

Damit beginnen wir die Erörterung einer schwierigen Frage.

Ablenkung der Lauter nach Nordwesten.

Erinnern wir uns zunächst daran, dass die weite, tiefe Thalung nach dem Bruch von Landstuhl nur durch eine unbedeutende Bodenschwelle ausserhalb der Pariserstrasse am Lothringerhof abgeschlossen wird. Warum verlässt die Lauter plötzlich diese Richtung und durchbricht den hohen Rücken, der einstens vom Rittersberg hinüber zu den Höhen des Blechhammer Weihers, vom Plateau von Moorlautern hinüber gegen Erzhütten und Wiesenthalerhof führte? Die Sache wird um so verwickelter, da die Terrassen sehr hoch liegen und von so schöner Ausbildung sind, dass daraus auf eine sehr energische Erosion der Lauter geschlossen werden muss. Namentlich sind die Terrassen des linken Ufers von besonderer Ausprägung; rechts sind sie nicht so schön und erreichen bald ein Ende, während die linke Terrassierung bis fast Erfenbach und Siegelbach nachgewiesen werden kann.

Sie sind für die Geschichte des Thales und Flusses von solcher Wichtigkeit, dass sie noch besonders erwähnt werden müssen.

Seit Jahren habe ich sie viel beobachtet, habe ihre Masse genommen und namentlich ihre Höhenlage festzusetzen versucht. Ich bediente mich dazu eines Taschenaneroïds, das mir seit zwanzig Jahren eigen ist, in welch langer Zeit mir das Instrument wohl bekannt wurde. Längere Zeit vor Aufnahme der Höhen gab ich es Herrn Reallehrer Tillmann von Kaiserslautern, der es in dankenswerter Weise einer beständigen Kontrolle mit den präzisen Barometern der meteorologischen Station Kaiserslautern unterwarf, und zu dem Resultat kam, dass das Insrument „sehr zuverlässig sei“.

Die Messungen habe ich in der Weise vorgenommen, dass ich im Thale das Instrument einstellte, die Meereshöhe der Thalsohle genau notierte und nun die Thalflanke hinanstieg, Sobald eine Terrasse erreicht wurde, verzeichnete ich die Differenz und so bis zur obersten Terrasse. Der Retourweg gab dann die Kontrolle ab, und wenn das Aneroïd genau wieder die Höhenlage des Ausgangspunktes im Thale anzeigte, so war das die Gewissheit, dass eine Veränderung des Luftdruckes in der sehr kurzen Zeit des Auf- und Abstieges nicht stattfand, und somit die gewonnene Zahl Vertrauen verdient. Da die Terrassen wiederholten Messungen unterworfen wurden, so glaube ich die gewonnenen Zahlen als sicher annehmen zu dürfen. — Die Breite der Terrassen wurde durch Abschreiten gewonnen, hat aber nicht entfernt die Bedeutung wie die Höhenlage.

Die Höhenzahlen, die die Basis der Messungen waren, sind vielfach der Generalstabskarte entnommen, dann der Karte von Südwest-Deutschland im Masstab von 1:250000, der Karte von Ravenstein und einer Reihe von wissenschaftlichen Werken, vom Werte waren mir namentlich die durch die Pfälzer Bahn festgesetzten Höhenbestimmungen, und nicht bloss für das Thal der Lauter, sondern auch für eine grosse Zahl von Thälern der Hardt überhaupt.

Nach diesen notwendigen Bemerkungen kehren wir zu den Terrassen selber zurück.

Zunächst sei bemerkt, dass sie alle ursprünglich einheitliche, mauerartig sich hinziehende Terrassen waren, die aber oft durch seitlich einmündende Runsen in mehrere Abteilungen zerschnitten wurden.

Sind es nun wirklich Flussterrassen, und warum liegen sie so hoch?

Zunächst sollen die Terrassen im Profil gegeben werden, wobei besonders auf die Thatsache aufmerksam gemacht werden soll, dass eine auffallende Uebereinstimmung der einzelnen Höhenunterschiede von 40 zu 40 m herrscht; auch die Breite von 208 m wiederholt sich.

Auf den Terrassen selbst liegt etwas Lehm und grobes, zerstreutes Gerölle. und ob man sie lauterabwärts, oder lauteraufwärts betrachtet, stets repräsentieren sie sich als imponierende Erscheinung.

Aber, wie schon oben erwähnt, besteht eine wissenschaftliche Gefahr darin, dass sie etwa Denudationsterrassen, also für unsere Frage wertlos seien; denn dann wären sie kein Beweis, dass die Lauter jemals auf solcher Höhe geflossen ist. Das sporadisch darauf liegende Gerölle soll uns nicht genug wissenschaftliche Grundlage sein, und es ist daher nötig, die besten Profile und ausgesprochenen Terrassierungen des ganzen Lauterthales anzuführen.

Zunächst die Terrassen zwischen Humberg und Moorlautern-Lampertsmühle:

Fig. 4.

Terrassen des Lauterthales am Hahnenbrunner Forsthaus.

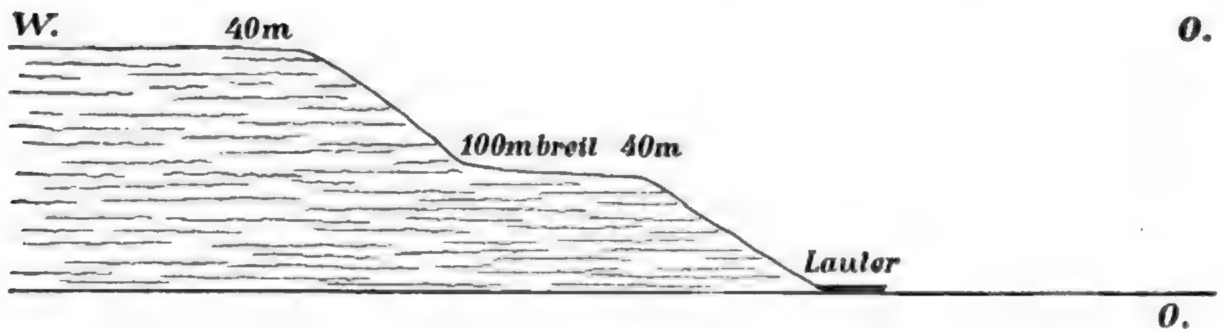


Fig. 5.

Terrassen am Hahnenbrunner Forsthaus.

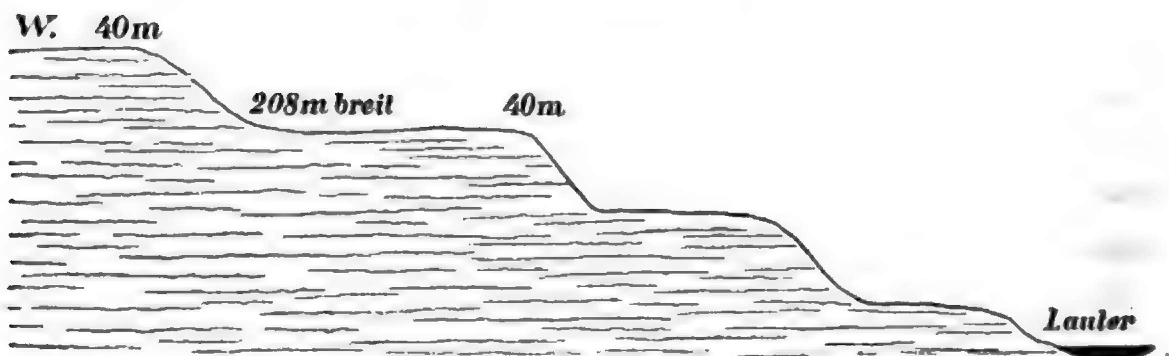


Fig. 6. Terrassen des Hahnenbrunner Forsthauses.

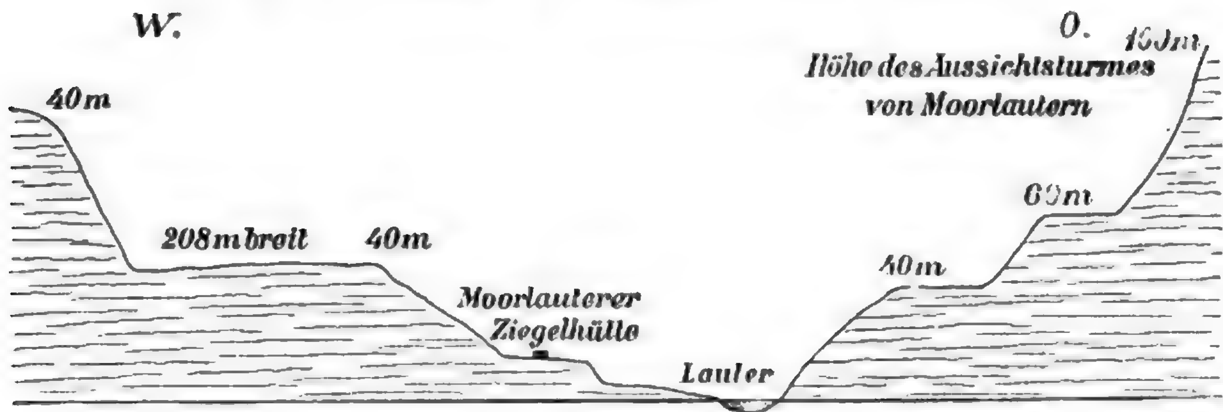
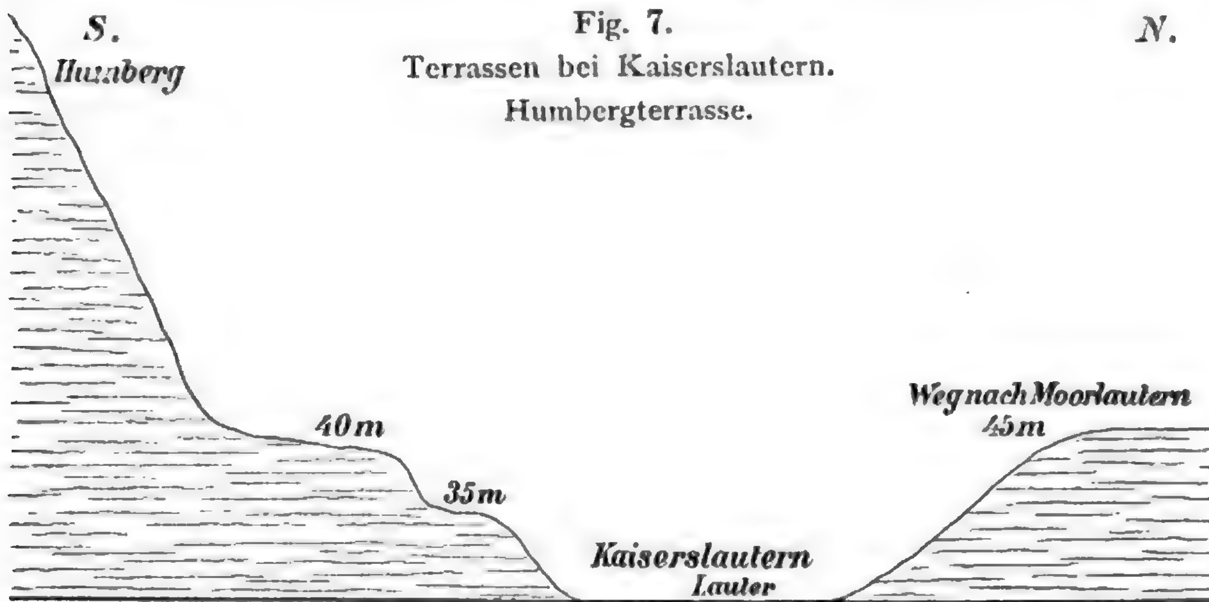


Fig. 7.
Terrassen bei Kaiserslautern.
Humbergterrasse.



dann die sehr schönen und ausgeprägten Terrassen von Rossbach-Kaulbach.

Fig. 8.
Terrassen bei Rossbach.

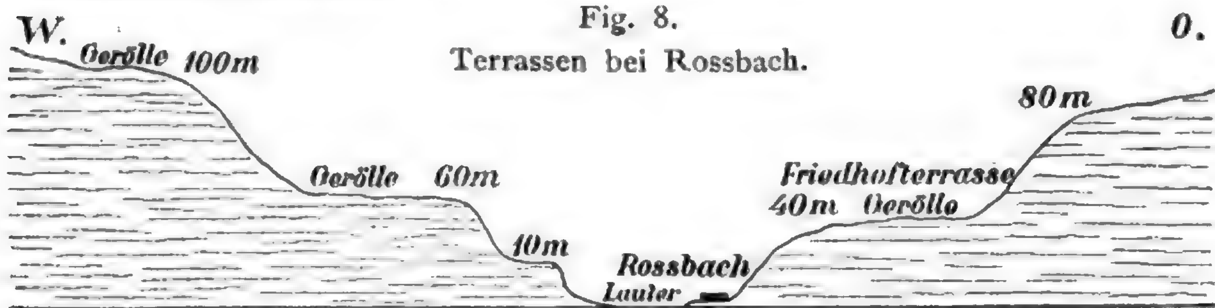
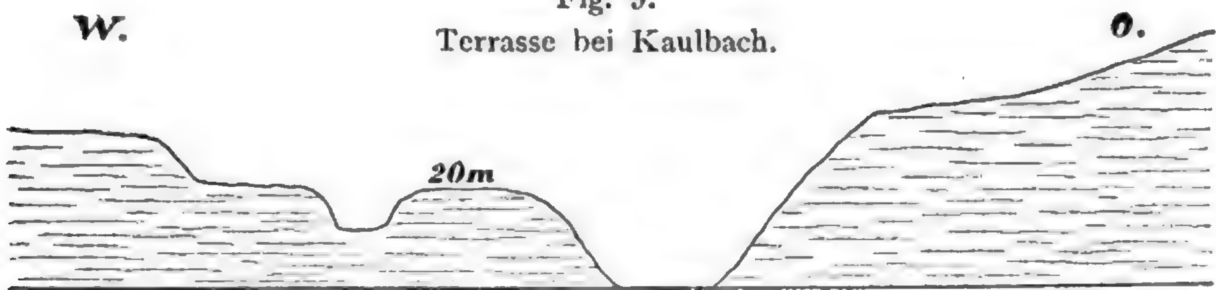


Fig. 9.
Terrasse bei Kaulbach.



	Ranunculus L. Hahnenfuss incl. Batrachium (E.M.).		
266.	R. aquatilis L. Wasserhahnenfuss.	v^1z^4	Haderwiese; — Giesshübel; — Woogbach. —
267.	R. caespitosus (Thuill) Buschiger Wasserhahnenfuss.	v^1z^3	In einem Graben, der von Rheinhausen in den Sumpf führt.
268.	* R. fluitans (Lmk). Flutender Hahnenfuss.	v^3z^4	Vom Rheine oft angeschwemmt.
269.	* R. flammula L. Brennender Hahnenfuss.	v^4z^4	Haderwiese; — Kandelwiese; — Ranschgrabenwiesen.
270.	* R. Lingua L. Grosser Hahnenfuss.	v^4z^3	Nachtweide; — Narrenberg; — bei Schifferstadt.
271.	* R. Ficaria L. Warzen-Hahnenfuss.	v^5z^5	Domgarten; Rheinanlagen.
272.	R. auricomus L. Goldhaariger Hahnenfuss.	v^3z^5	Domgarten; Giesshübel; Hanhofer Busch.
273.	* R. acris L. Scharfer Hahnenfuss.	v^3z^3	Wiesen am Rhein; Narrenberg.
274.	* R. polyanthemus L. Vielblütiger Hahnenfuss.	v^2z^3	Längs der Iggelheimer Strasse (Waldrand.)
275.	* R. repens L. Kriechender Hahnenfuss.	v^3z^5	Tafelsbrunnen; — Bahndamm in der Nachtweide.
276.	* R. bulbosus L. Knolliger Hahnenfuss.	v^3z^2	Narrenbergabhang; — Rheindämme.
277.	* R. arvensis L. Acker-Hahnenfuss.	v^2z^3	Felder zwischen Hanhofen und der Kandelwiese.
	Caltha L. Dotterblume		
278.	* C. palustris L. Sumpf-Dotterblume.	v^4z^4	Hanhofen; — Nachtweide; Lussheimer Bahnhof.
	Aquilegia L. Ackelei.		
279.	* A. vulgaris L. Gemeiner A.	v^2z^5	Schwarzwald bei Mechtersheim; Rinkenberger Hecken.
	Delphinium L. Rittersporn.		
280.	* D. consolida L. Feld-Rittersporn.	v^4z^3	Getreidefelder zwischen Berghausen und Dudenhofen.
	Berberis L. Sauerdorn, Berberize,		
281.	B. vulgaris L. Gemeiner Sauerdorn	v^4z^1	Rheinwaldungen; Flossgrün beim Jägerhaus.

Amentaceae — Kätzchenbäume.

	Salix L. Weide.		
282.	S. purpurea L. Purpurblütige Weide.	v^4z^1	Rheinwaldungen auf beiden Ufern.
283.	S. rubra (Huds.) Rote Weide.	v^3z^4	mit voriger.
284.	S. cinerea L. Graue Weide.	v^3z^2	Rheinanlagen, z. B. Herrenwiese.

285.	S. nigricans (Sm.) Schwarzwerdende Weide.	v^3z^2	Herrenwiese; Exerzierplatz.
286.	S. Caprea L. Sahlweide.	v^5z^2	Rheinanlagen; Binswald; Narrenberg.
287.	S. repens L. Kriechende Weide.	v^4z^4	Rain der Iggelheimer Strasse; — Haderwiese.
	Populus L. Pappel.		
288.	P. alba L. Weiss- oder Silberpappel.	v^4z^3	Rheinanlagen; Flossgrün; Nadelwaldrand.
289.	P. tremula L. Zitterpappel, Espe.	v^4z^2	Rheinanlagen; Dudenhofen - Hanhofen-Harthausen.
290.	P. pyramidalis (Roz.) Italienische Pappel.	v^4z^4	Wiesen und Waldungen der Rheinfläche; Woogbach.
	Fagus L. Buche.		
291.	F. silvatica L. Rotbuche.	v^3z^4	Links der Iggelheimer Strasse; bei Ketsch.
	Quercus L. Eiche.		
292.	! Q. sessiliflora (Sm.). Winter-Eiche.	v^4z^3	Rheinanlagen und Nadelwald, Rinkenberger Hecken, Flossgrün, Binswald.
293.	! Q. pedunculata (Ehrh.). Stiel-Eiche.	v^4z^3	
	Corylus L. Haselstrauch.		
294.	C. avellana L. Gemeine Haselnuss.	v^4z^4	Giesshübel; Iggelheimer Strasse; Rheinwaldungen.
	Carpinus L. Hainbuche.		
295.	C. betulus L. Weissbuche.	v^3z^2	Rheinanlagen; — Domgarten.
	Betula L. Birke.		
296.	B. alba L. Weissbirke.	v^4z^3	Binswald; Rinkenberger Hecken - Rheinanlagen.
	Alnus L. Erle.		
297.	A. glutinosa (Gärtn.). Gemeine Erle.	v^4z^5	Woog- und Speierbachgebiet (Fehlt im Rheinthal.)
298.	A. incana (DC). Grau-Erle.	v^4z^5	Rheinwaldungen; Domgarten.

Urticinae — Nesselartige.

	Morus (Tourn.) Maulbeerbaum.		
299.	M. alba L. Weisser Maulbeerbaum.	v^1z^3	Am Weg nach Otterstadt; — (Hilgardstrasse).
	Ulmus L. Ulme, Rüster.		
300.	! U. campestris L. Feldulme.	v^4z^3	Domgarten; Rheinwaldungen; Rinkenberger Hecken.
	Humulus L. Hopfen.		
301.	*! H. lupulus L. Gemeiner Hopfen.	v^4z^4	Giesshübel; — Rhenwaldungen.
	Urtica L. Brennessel.		
302.	* U. urens L. Kleine Brennnessel.	v^2z^5	Domgarten; alter Friedhof.

303. *U. dioica. Grosse Brennnessel.	v^1z^5	Abwassergraben gegenüber der Spinnerei; Strassengräben.
Parietaria L. Mauerkraut.		
304. P. erecta (M. et K.). Aufrechtes Mauerkraut.	v^1z^1	Domgarten (rechts).

Bicornes — Heidenartige.

Monotropa L. Ohnblatt.		
305. M. Hypopitys L. Fichtenspargel.	v^3z^1	In einem Jungwald (Kiefern) links der Hanhofer Strasse.
Pirola L. Wintergrün.		
306. P. chlorantha (Sw.). Grünblütiges W.	v^4z^4	Im Nadelwald, bes. im Dudenhofer Wald.
307. P. minor L. Kleines Wintergrün.	v^2z^1	Im Wald links der Iggelheimer Strasse.
308. P. umbellata L. Doldenblütiges W.	v^4z^1	Im Nadelwald überall.
Calunna (Salisb). Heidekraut.		
309. C. vulgaris (Salisb). Gemeines Heidekraut.	v^4z^5	Im ganzen Nadelwald, besonders an der Schifferstadterstrasse.
Vaccinium L. Heidelbeere.		
310. ! V. myrtillus L. Gemeine Heidelbeere.	v^3z^5	Längs der Iggelheimer Strasse.

Primulinae — Primelartige.

Anagallis L. Gauchheil.		
311. A. arvensis L. Acker-Gauchheil.	v^3z^2	Zwischen Woogbachthal und Nadelwald.
312. A. caerulea (Schreb.) Blaues Gauchheil.	v^3z^3	Mit vorigem. — Giesshübel.
Lysimachia L. Gelbweiderich.		
313. L. vulgaris L. Gemeiner Gelbweiderich.	v^3z^2	Nachtweide; Haderwiese; Rheinanlagen.
314. L. nummularia L. Pfennigkraut.	v^4z^3	Wiesen der Rheinfläche, an und in Gräben.
Primula L. Schlüsselblume.		
315. ! P. officinalis (Jacq.). Gebräuchliche Schlüsselbl.	v^1z^5	Haderwiese; Kandelwiese; Woogbachthal; Busch.
316. P. elatior (Jacq.). Hohe Schlüsselblume.	v^1z^4	In den Rheinwaldungen nächst der Goldgrube.
Hottonia L. Wasserfeder.		
317. H. palustris L. Sumpf Wasserfeder.	v^3z^4	Nachtweide — Rosssprung; — Fuchsgraben; Narrenberg.
Samolus L. Bunge.		
318. S. Valerandi L. Salzbunge.	v^1z^2	Wiesen zwischen Schifferstadt und Dannstadt.

Tubiflorae — Röhrenblütige.

	Anchusa L. Ochsenzunge.		
319.	! A. officinalis L. Arzneiliche Ochsenzunge.	v^3z^3	Zwischen Woogbachthal und Wald.
	Symphytum L. Beinwell.		
320.	! S officinale. Gebräuchlicher Beinwell.	v^5z^4	Wiesen der Rheinfläche; — Gasfabrik.
	Myosatis L. Vergissmeinnicht.		
321.	M. palustris L. Sumpf-Vergissmeinnicht.	v^3z^5	Rheinanlagen.
322.	M. silvatica (Ehrh.). Wald-Vergissmeinnicht.	v^2z^2	Wiese zwischen der Walz'schen Ziegelei und dem Bahndamm.
323.	M. stricta (Lk). Acker-Vergissmeinnicht.	v^5z^4	An der Bahn nach Schifferstadt; am oberen Giesshübel.
	Lithospermum L. Steinsame.		
324.	L. arvense L. Acker-Steinsame.	v^3z^3	Aecker bei Rheinhausen.
325.	L. officinale L. Arzneilicher Steinsame.	v^4z^5	Rheinanlagen; Schwarzwald bei Mechtersheim.
	Echium L. Natternkopf.		
326.	E. vulgare L. Gemeiner Natternkopf.	v^3z^2	Sandgrube bei den Kasernen; Fuchsgrabenweg.
	Convolvulus L. Winde.		
327.	C. arvensis L. Acker-Winde.	v^3z^3	Giesshübel; — Pionierübungsplatz.
328.	* C. sepium L. Zaun-Winde.	v^4z^5	Kirchengrün; Binswald; Hanhofer Busch.
	Cuscuta L. Seide.		
329.	C. epithymum L. Kleeseide.	v^3z^1	Kandelwiese; — Haderwiese.
330.	C. europaea L. Grosse Seide.	v^1z_3	1899/1900 auf Futterwicken und Klee bei Mechtersheim.
	Solanum L. Nachtschatten.		
331.	* S. nigrum L. Schwarzer Nachtschatten.	v^3z^4	Gärten und Schutthaufen; Aecker.
332.	! * S. dulcamara L. Bittersüss.	v^3z^3	An Gräben: Haderwiese; Ludwigshof.
	Lycium L. Bocksdorn.		
333.	L. barbarum L. Gemeiner Bocksdorn.	v^3z^3	Domanlagen; alter Friedhof.
	Datura L. Stechapfel.		
334.	! * D. Stramonium L. Gemeiner Stechapfel.	v^2z^4	Sandgrube bei Mechtersheim. — Mühle bei Neulussheim.
	Hyoscyamus L. Bilsenkraut.		
335.	! * H. niger L. Schwarzes Bilsenkraut.	z^3	1899 am Mausberg, 1900 im Domgarten, 1901 beim Schiesshaus (unbeständig).

Labiatiflorae — Lippenblütige.

	Mentha L. Minze.		
336.	! M. silvestris L. Pferde-Minze.	v^3z^5	Kandelwiese, Haderwiese.
337.	! M. aquatica L. Wasser-Minze.	v^4z^5	Torfsümpfe bei Mechtersheim und Lussheim; Kandelwiese.
338.	! M. piperata L. Pfeffer-Minze.	v^1z^5	Am Flossbach bei Schifferstadt, rechts der Eisenbahn nach Ludwigshafen.
	Lycopus L. Wolfsfuss.		
339.	L. europaeus L. Gemeiner Wolfsfuss.	v^3z^3	Haderwiese; Torfsümpfe.
	Salvia L. Salbei.		
340.	S. pratensis L. Wiesen-Salbei.	v^4z^3	Rheindämme; Rheinwiesen; — Tafelsbrunnen.
341.	S. verticillata L. Quirl-Salbei.	v^1z^3	An der Bahn zwischen Heiligenstein und Lingenfeld? (verblüht) 1901.?
	Origanum L. Dosten.		
342.	! O. vulgare L. Gemeiner Dosten.	v^4z^4	Schiesshaus; Giesshübel; Woogbachthal.
	Thymus L. Quendel.		
343	! Th. serpyllum L. Feld-Quendel.	v^6z^5	Ueberall an Rainen und Abhängen: Iggelheimer Strasse. — Woogbach.
	Calamintha (Moench) Basilienquendel.		
344.	C. acinos (Clairv.) Bergminze.	v^2z^5	Am Hochufer bei Lussheim; Limburgerhof (z^2).
	Clinopodium L. Wirbeldosten.		
345.	C. vulgare L. Gemeiner Wirbeldosten.	v^4z^3	Haderwiese; Rinkenberger Hecken; Busch.
	Melissa L. Melisse.		
346.	! M officinalis L. Citronen-Melisse.	v^1z^2	Am Waldhaus, Iggelheimer Strasse (verwildert).
	Glechoma L. Gundermann.		
347.	! G. hederaceum L. Epheuartiger Gundermann.	v^5z^5	Rheinufer, Dämme und Wiesen.
	Lamium L. Taubnessel.		
348.	! L. album L. Weisse Taubnessel.	v^5z^6	Strassengräben, Domgarten.
349.	L. maculatum L. Gefleckte Taubnessel.	v^3z^3	Auf dem rechten Rheinufer an Rainen nicht selten; — Chausseehaus.
350.	L. purpureum L. Rote Taubnessel.	v^4z^5	Giesshübel; — Otterstadter Weg -- Berghauser Strasse.
351.	L. amplexicaule L. Stengelumfassende Taubnessel.	v^3z^4	Armsünderweg; Felder bei der Berghauser Strasse.

	Galeopsis L. Hanfnessel.		
352.	G. tetrahit L. Gemeine Hanfnessel.	v^3z^3	Wiese zwischen der Walz'schen Ziegelei und dem Bahndamm.
353.	G. ladanum L. Acker-Hanfnessel.	v^3z^3	An einer früheren Sandgrube bei Mechtersheim; Otterstadt auf Feldern.
	Betonica L. Betonie.		
354.	B. officinalis L. Gebräuchliche Betonie.	v^4z^5	Kandelwiese; Haderwiese; Schifferstadt.
	Stachys L. Ziest.		
355.	St. palustris L. Sumpf-Ziest.	v^3z^3	Kandelwiese; — Wiesen bei Schifferstadt.
356.	St. silvatica L. Wald-Ziest.	v^3z^4	Anfang der oberen Rheinanlagen; Rinkenberger Hecken.
357.	St. annua L. Jähriger Ziest.	v^3z^5	Felder der Rheinfläche bei Otterstadt, Waldsee! und Mechtersheim.
358.	St. recta L. Straffstengeliger Ziest.	v^2z^3	Fuchsgrabenweg; — Rheindämme.
359.	St. germanica L. Deutscher Ziest.	v^2z^3	Wiesen um Speier.
	Ballota L. Ballote.		
360.	B. nigra L Schwarze Ballote.	v^4z^5	Schiesshausabhang; Domgarten; alter Friedhof.
	Scutellaria L. Schildkraut.		
361.	S. galericulata L. Gemeines Helmkraut.	v^4z^3	Haderwiese; — Dudenhofen-Hanhofen.
	Brunella L. Braunelle.		
362.	B. vulgaris L. Gemeine Braunelle.	v^4z^4	Rheinwaldungen; Rinkenberger Hecken; Busch.
363.	B. grandiflora (Jacq.) Grossblumige Braunelle.	v^2z^1	Queckenbrunnen bei Schifferstadt. (Sandberg bei Mutterstadt.)
	Ajuga L. Günsel.		
364.	A. reptans L. Kriechender Günsel.	v^4z^3	Rheinwiesen; — Narrenberg.
365.	A. genevensis L. Behaarter Günsel.	v^2z^3	Rinkenberger Hecken; — Schwarzwald bei Mechtersheim.
	Teucrium L. Gamander.		
366.	T. scorodonia L. Salbeiblätteriger Gamander.	v^4z^4	Rinkenberger Hecken; Hanhofer Busch; Binswald.
367.	! T. scordium L. Knoblauchsgamander.	v^3z^4	Kandelwiese; Haderwiese.
	Verbena L. Eisenkraut.		
368.	V. officinalis L. Gemeines Eisenkraut.	v^3z^3	Giesshübel; — Tafelsbrunnen.
	Plantago L. Wegerich.		
369.	P. lanceolata L. Spitz-Wegerich.	v^4z^5	Wiesen der Rheinfläche; Giesshübel.

370. P. maior L. Grosser Wegerich	v^1z^4	Beginn der unteren Rheinanlagen.
371. P. media L. Mittlerer Wegerich	v^4z^5	Giesshübel; — Wiesen am Rhein.
72. P. arenaria (Kitt). Sand-Wegerich.	v^1z^3	Galgenfeld, an der Bahn nach Schifferstadt.
Verbascum L. Wollblume, Königskerze.		
373. V. lychnitis L. Lichtnelkenartige Königskerze.	v^2z^3	Früherer Pionierübungsplatz beim Chausseehaus; Otterstadter Weg.
374. V. floccosum (Kitt). Flockige Königskerze.	v^2z^3	Abhang des Rhein-Hochufers bei Lussheim, Baden.
375. ! V. thapsus L. Echte Königskerze.	v^1z^3	Sandgrube bei Mechtersheim.
376. V. blattaria L. Schaben-Wollblume.	v^2z^3	Nachtweide; — an der Dudenhofen-Iggelheimer Strasse.
Scrofularia L. Braunwurz.		
377. S. Ehrharti (Stev.) Ehrharts Braunwurz.	v^3z^4	Torfsumpf bei Lussheim und Mechtersheim.
378. S. nodosa L. Gemeine Braunwurz.	v^4z^4	Giesshübel; Rheinwaldungen.
379. S. canina L. Hundsbraunwurz.	v^1z^1	Obere Rheinanlagen beim ersten Querdamm.
Antirrhinum L. Löwenmaul.		
380. A. maius L. Grosses Löwenmaul.	v^3z^4	Im alten Friedhof. — Auf Resten der Stadtmauer.
Linaria (Tourn.) Leinkraut.		
381. L. cymbalaria L. Epheublätteriges Leinkraut.	v^1z^3	Im Stadtgraben an der Mühlturmstrasse.
382. *! L. vulgaris (Mill.) Gelbes Leinkraut.	v^4z^3	Nachtweide; — Ludwigshof; Pionierübungsplatz.
383. L. minor (Desf.) Kleines Leinkraut.	v^3z^3	Am Bahndamm in der Nachtweide.
Gratiola L. Gnadenkraut.		
384. !* G. officinalis L. Heilsames Gnadenkraut.	v^3z^5	Haderwiese; Kandelwiese.
Veronica L. Ehrenpreis.		
385. V. beccabunga L. Bachbunge.	v^1z^3	In einem Graben am Eselsdamm.
386. V. chamaedrys L. Gamander-Ehrenpreis.	v^4z^3	Giesshübel; Mechtersheim-Lingenfeld.
387. ! V. officinalis L. Arzneilicher Ehrenpreis.	v^4z^3	Dudenhofer Wald; Rinkenberger Hecken.
388. V. urticifolia (Jacq.) Nesselblätteriger Ehrenpreis.	v^2z^3	An der Strasse von Heiligenstein nach Lingenfeld.
389. V. longifolia L. Langblätteriger Ehrenpreis.	cult.	und verwildert auf Friedhöfen.

390.	V. spicata L. Aehrenblütiger Ehrenpreis.	v^2z^3	Sandhügel an der Kandelwiese; Iggelheimer Strasse bei Km. 6.
391.	V. serpyllifolia L. Quendelblätteriger Ehrenpreis.	v^3z^4	Hanhofer Busch; Wald bei der Kandelwiese.
392.	V. triphyllos L. Dreiteiliger Ehrenpreis.	v^4z^4	Tafelsbrunnen; — Sandfelder am Wald.
393.	V. Buxbaumii (Tourn.) Buxbaums Ehrenpreis.	v^1z^2	Tafelsbrunnenweiher.
394.	V. arvensis L. Feld-Ehrenpreis.	2	Exemplare am Hochuferabhang bei Lussheim.
395.	V. hederaefolia L. Epheublätteriger Ehrenpreis.	v^4z^4	Domgarten; Giesshübel.
396.	V. polita (Fr.). Glänzender Ehrenpreis.	v^4z^3	Giesshübel; Hanhofer Busch; Tafelsbrunnen.
397.	V. opaca (Fr.). Glanzloser Ehrenpreis.	v^3z^3	Tafelsbrunnenweiher: — Waldrand bei der Bahn nach Schifferstadt.
398.	V. agrestis L. Acker-Ehrenpreis.	v^1z^3	Tafelsbrunnenweiher.
	Melampyrum L. Wachtelweizen.		
399.	M. cristatum L. Kammähriger Wachtelweizen.	v^2z^4	Gebüsch bei der Haderwiese und Kandelwiese.
400.	M. pratense L. Wiesen-Wachtelweizen.	v^4z^5	Saulache; Rinkenberger Hecken; Busch.
	Pedicularis L. Läusekraut.		
401.	*P. palustris L. Sumpf-Läusekraut.	v^3z^4	Kandelwiese; Torfwiese bei Mechtersheim.
402.	*P. silvatica L. Wald-Läusekraut.	v^1z^4	Kandelwiese, Ostseite.
	Rhinanthus L. Klappertopf.		
403.	R. maior (Ehrh.). Grosser Klappertopf.	v^1z^4	Wiesen bei Schifferstadt.
404.	R. minor (Ehrh.) Kleiner Klappertopf.	v^4z^5	Angelhof; — Mechtersheim; — Rheinwiesen.
	Euphrasia L. Augentrost.		
405.	E. odontites L. Roter Augentrost.	v^3z^2	Kandelwiese. — Torfwiesen bei Mechtersheim.
406.	E. lutea (Rchb.). Gelber Augentrost.	v^1z^4	Zwischen Waldsee und Neuhofen an der Strasse.
407.	E. officinalis L. Echter Augentrost.	v^4z^5	Wiesen der Rheinfläche und des Speierbaches.
	Utricularia L. Wasserschlauch, -helm.		
408.	U. vulgaris L. Gemeiner Wasserhelm.	v^3z^3	Narrenberg; Mechtersheim; (Maudach); Lussheim.
409.	U. minor L. Kleiner Wasserhelm.	v^1z^3	Lussheim; (Maudach).

Diandrae — Zweimännige.

Ligustrum L. Rainweide.		
410. L. vulgare L. Gemeine Rainweide.	v^3z^3	Domgarten; Rheinwaldungen.
Syringa L. Flieder.		
411. S. vulgaris L. Spanischer Flieder.	v^1z^4	Im Wald, zwischen Chausseehaus und Armsünderweg.
Fraxinus L. Esche.		
412. F. excelsior L. Gemeine Esche.	v^4z^3	Rheinwaldungen, besonders beim Kugelfang.

Contortae — Drehblütige.

Cynanchum (R. Br.) Hundswürger.		
413. *C. vincetoxicum L. Gemeiner Hundswürger.	v^2z^4	Schwarzwald bei Mechtersheim.
Vinca L. Immergrün.		
414. V. minor L. Kleines Immergrün.	v^2z^3	Giesshübelufer; Domgarten.
Gentiana L. Enzian.		
415. G. uliginosa (Rchb.). Sumpf-Enzian.	v^1z^3	Waldsee-Neuhofen; („Sandberg“ bei Mutterstadt).
416. G. cruciata L. Kreuz-Enzian.	v^1z^1	Schwarzwald bei Mechtersheim.
417. G. pneumonanthe L. Lungen-Enzian.	v^4z^5	Haderwiese; Kandelwiese; Ranschgrabenwiese.
418. G. utriculosa L. Bauchiger Enzian.	v^1z^1	Kandelwiese.
Erythraea (Rich.) Tausendguldenkraut.		
419. !E. centaurium L. Gemeines Tausendguldenkr.	v^2z^3	Insel Flossgrün; Rinkenberger Hecken.
420. E. pulchella (Fr.). Zierliches Tausendguldenkr.	v^2z^3	Torfsumpf und Schwarzwald bei Mechtersheim.
Chlora L. Gelbling.		
421. Ch. serotina (Koch). Spätblühender Gelbling.	v^2z^4	Bei der Ziegelei am Narrenberg.
Menyanthes L. Fieberklee.		
422. !M. trifoliata L. Dreiblätteriger Fieberklee.	v^2z^5	Sumpf bei Neuhofen. Kandelwiese. (Soll auch bei Dudenhofen vorkommen.)

Campanulinae — Glockenblüter.

Bryonia L. Zaunrübe.		
423. !*B. dioica L. Zweihäusige Zaunrübe.	v^4z^3	Domgarten; Schiesshaus; Hilgardstrasse.

Campanula L. Glockenblume.		
424. C. patula L. Ausgebreitete Glockenblume.	v^2z^4	Wiesen beim Hanhofer Busch.
425. C. rapunculus L. Rapunzel-Glockenblume.	v^2z^2	Nachtweide; Weg zur Waldstation, links der Bahn.
426. C. rotundifolia L. Gemeine Glockenblume.	v^4z^4	Wiesen der Rheinfläche.
427. C. rapunculoides L. Rübenwurzelige Glockenblume.	v^2z^3	Alter Friedhof; am Woogbach in der „Baumschule".
428. C. trachelium L. Nesselblätterige Glockenblume.	v^1z^1	Rinkenberger Hecken am Jägerhäuschen.
429. C. glomerata L. Knäuelblütige Glockenblume.	v^1z^3	Kandelwiese, an der Vereinigung des Ransch- und Kandelgrabens.
Specularia (Heist) Frauenspiegel.		
430. S. Speculum (D.C.). Echter Frauenspiegel.	v^1z^2	An einem Ackerrain bei Mechtersheim (am Riedgraben).
Jasione L. Kugelblume.		
431. J. montana L. Berg-Kugelblume.	v^4z^3	Iggelheimer Strasse; — alter Exerzierplatz im Wald.

Rubiinae — Färberröteartige.

Lonicera L. Geisblatt.		
432. L. caprifolium L. Garten-Geisblatt.	v^1z^4	Giesshübel.
433. L. periclymenum (D.C.) Wald-Geisblatt.	v^2z^3	Rinkenberger Hecken; Iggelheimer Strasse.
Viburnum L. Schneeball.		
434. *V. opulus L. Gemeiner Schneeball.	v^3z^2	Rheinanlagen; Flossgrün.
435. V. lantana L. Wolliger Schneeball.	v^3z^3	Speierbachufer; Rheinwaldungen.
Sambucus L. Hollunder.		
436. !S. nigra L. Schwarzer Hollunder.	v^4z^3	Rheinanlagen; Domgarten; alter Friedhof.
Sherardia L. Blausternchen.		
437. *Sh. arvensis L. Acker-Blausternchen.	v^4z^4	Ludwigshof; zwischen Woogbach und Wald.
Galium L. Labkraut.		
438. G. cruciatum (Scop.). Kreuz-Labkraut.	v^2z^4	Längs der Lussheimer Strasse.
439. G. palustre L. Sumpf-Labkraut.	v^4z^3	Haderwiese; Kandelwiese.
440. G. tricorne (With.). Dreihörniges Labkraut.	v^1z^3	Am Waldrand beim Galgenfeld.
441. G. aparine L. Kletterndes Labkraut.	v^2z^4	Domanlagen, Giesshübel.

442.	G. uliginosum L. Sumpfliebendes Labkraut.	v^2z^3	Sumpf bei Lussheim.
443.	G. verum L. Echtes Labkraut.	v^4z^4	Wiesen der Rheinfläche; Dudenhofen.
444.	G. silvaticum L. Wald-Labkraut.	v^3z^3	Hanhofer Busch; — Waldlichtung links der Iggelheimer Strasse.
445.	G. mollugo L. Gemeines Labkraut.	v^4z^4	Wiesen der Rheinfläche; — Dudenhofen-Hanhofen.
446.	G. silvestre (Poll). Heide-Labkraut.	v^3z^2	Rinkenberger Hecken; — Nadelwald.
447.	G. boreale L. Nordisches Labkraut.	v^3z^4	Kandelwiese; beim Deutschhof.
	Asperula L. Waldmeister.		
448.	A. cynanchica L. Hügel-Waldmeister.	v^3z^5	Längs der Iggelheimer Strasse; Wiesen am Rhein.
449.	! A. odorata L. Wohlriechender Waldmeister.	v^2z^3	Bei Hanhofen; Ketscher Wald; Thalhaus.
	Rubia L. Krapp.		
450.	! R. tinctorum L. Färber-Krapp.	v^2z^4	Giesshübel im Gebüsch; — Beim Schiesshaus.

Aggregatae — Vereinsblüter.

	Eupatorium L. Wasserdosten.		
451.	! E. cannabinum L. Wasserhanf.	v^4z^3	Wald bei der Kandelwiese; — Untere Rheinanlagen.
	Tussilago L. Huflattich.		
452.	T. farfara L. Gemeiner Huflattich.	v^4z^4	Lehmgrube am Schiesshaus; — Lehmhaufen bei Ziegeleien.
	Bellis L. Gänseblümchen.		
453.	B. perennis L. Gemeines Gänseblümchen.	v^5z^4	Wiesen der Rheinfläche.
	Stenactis (A. Br.) Feinstrahl.		
454.	St. bellidiflora (A. Br.). Jähriger Feinstrahl.	v^2z^5	Bahndämme; beim Ludwigshof
	Erigeron L. Dürrwurz.		
455.	E. acris L. Gemeine Dürrwurz	v^3z^5	Iggelheimer Strasse. — Mechtersheim.
456.	E. canadensis L. Canadische Dürrwurz.	v^5z^5	Ueberall auf Feldern; Mechtersheim!
	Solidago L. Goldrute.		
457.	S. virga aurea L. Gemeine Goldrute.	v^3z^5	Im Nadelwald verbreitet.
	Inula L. Alant.		
458.	I. salicina L. Weidenblätteriger Alant.	v^4z^4	Haderwiese; Rheinufer; bei Schifferstadt.
459.	I. Britannica L. Wiesen-Alant.	v^3z^2	Waghäusel-Lussheim; — Rheinufer oberhalb der Brücke.

Pulicaria (Gaertn.) Flohkraut.		
460. P. dysenterica (Gaertn.). Ruhr-Flohkraut.	v^2z^3	Oberer Giesshübel; bei Schifferstadt.
Bidens L. Zweizahn.		
461. B. tripartita L. Dreiteiliger-Zweizahn.	v^1z^1	Am Woogbach, bei der Spinnerei; — bei Lussheim (z^3).
Filago L. Schimmelkraut.		
462. F. arvensis L. Acker-Schimmelkraut.	v^2z^2	Hochuferabhang bei Mechtersheim (Sandgrube!)
Gnaphalium L. Ruhrkraut.		
463. G. dioicum L. Zweihäusiges Ruhrkraut.	v^4z^3	Dudenhofer u. Schifferstadter Wald.
Helichrysum (Gärtn.) Strohblume.		
464. H. arenarium (D.C.) Sand-Strohblume.	v^2z^4	Iggelheimer Strasse, am Rain.
Artemisia L. Beifuss.		
465. A. campestris L. Feld-Beifuss.	v^3z^3	Iggelheimer Strasse; Waldränder.
466. ! A. vulgaris L. Gemeiner Beifuss.	v^5z^3	Rheinufer; — Ackerränder; Raine.
Achillea L. Schafgarbe.		
467. A. Ptarmica L. Sumpf-Schafgarbe.	v^3z^2	Haderwiese; Bahndamm in der Nachtweide.
468. ! A. millefolium L. Gemeine Schafgarbe.	v^5z^4	Giesshübel; — Rheinwiesen; Tafelsbrunnen.
Anthemis L. Hundskamille.		
469. A. Cotula L. Stinkende Hundskamille.	v^3z^3	bei den Kasernen, gegen den Kugelfang zu.
Matricaria L. Mutterkraut.		
470. ! M. Chamomilla L. Echte Kamille.	v^3z^3	Auf dem Pionierübungsplatz an der Schwegenheimer Strasse.
Chrysanthemum L. Wucherblume.		
471. Ch. inodorum L. Falsche Kamille.	v^3z^2	Schifferstadt — Dannstadt; Rehhütte.
472. Ch. leucanthemum. Weisse Wucherblume.	v^4z^5	Rheinwiesen, bes. bei der Militärschwimmschule.
Tanacetum (F. Schultz.) Rainfarn.		
473. ! T. vulgare L. Gemeiner Rainfarn.	v^3z^3	Giesshübel; Ludwigshof.
474. ! T. Parthenium (Sch. Bip.) Jungfernkraut.	cult.	und verwildert auf dem alten Friedhof.

Senecio L. Kreuzkraut.		
475. S. vulgaris L. Gemeines Kreuzkraut.	v^5z^3	Ackerunkraut; überall in Gärten.
476. S. Jacobaea L. Jakobs-Kreuzkraut.	v^2z^2	An der Iggelheimer Strasse; am Schiesshaus.
477. S. paludosus L. Sumpf-Kreuzkraut.	v^3z^4	Kandelwiese; Schifferstadt; hinterm Celluloidwerk.
Cirsium (Tourn.). Kratzdistel.		
478. C. oleraceum (Scop.). Gemüse-Kratzdistel.	v^4z^5	Rheinwiesen, bes. bei Mechtersheim.
479. C. bulbosum (D.C.) Knollentragende Kratzdistel.	v^2z^3	Kandelwiese, Haderwiese, Mechtersheim.
480. C. arvense (Scop.) Acker-Kratzdistel.	v^3z^4	Am Giesshübel auf Aeckern; — Ludwigshof.
Carduus L. Distel.		
481. C. acanthoides L. Stachel-Distel.	v^1z^2	Am neuen Festplatz am Marxdamm.
482. C. nutans L. Nickende Distel.	v^2z^4	Mit voriger; — Otterstadter Weg.
Onopordon L. Eselsdistel.		
483. O. acanthium L. Gemeine Eselsdistel.	v^1z^3	Beim Mechtersheimer Friedhof.
Lappa (Tourn.). Klette.		
484. ! L. maior (D.C.). Grosse Klette.	v^2z^3	Spitzerheinhof; bei Otterstadt.
485. ! L. minor (D.C.). Kleine Klette.	v^2z^3	Lussheimer Chaussee.
Carlina L. Eberwurz.		
486. C. vulgaris L. Gemeine Eberwurz.	v^2z^3	Bei der Haderwiese; — Binswald!
Serratula L. Scharte.		
487. S. tinctoria L. Färber-Scharte.	v^3z^2	Rehhütte — Neuhofen; Mechtersheimer Sumpf.
Jurinea (Cass.). Silberscharte.		
488. J. Pollichii (Koch.). Pollichs Silberscharte.	v^2z^3	Waldecke gegen das Woogbachthal zu.
Centaurea L. Flockenblume.		
489. C. Jacea L. Gemeine Flockenblume.	v^4z^4	Giesshübel; Tafelsbrunnen; Rheindämme.
490. C. nigra L. Schwarze Flockenblume.	v^2z^4	Otterstadter Weg; — Hanhofer Chaussee.
491. C. cyanus L. Kornblume.	v^1z^3	Felder zw. Berghausen und Dudenhofen.
492. C. Scabiosa L. Skabiosen-Flockenblume.	v^3z^4	Giesshübel; — Lussheimer Strasse.

493. C. maculosa (Lam.). Gefleckte Flockenblume.	v^1z^3	1900 am Otterstadter Weg. (ob noch?)
Lapsana L. Rainkohl.		
494. L. communis L. Gemeiner Rainkohl.	v^3z^3	Domanlagen.
Cichorium L. Wegwarte.		
495. C. Jntybus L. Gemeine Cichorie.	v^3z^3	Giesshübel; Rheinwiesen.
Picris L. Bitterkraut.		
496. P. hieracioides L. Habichtskrautartiges Bitterkraut.	v^3z^4	Festplatz am Marxdamm; — Domgarten.
Scorzonera L. Schwarzwurzel.		
497. S. hispanica L. Gebaute Schwarzwurzel.	v^1z^2	Pionierübungsplatz beim Tafelsbrunnen.
Taraxacum (Juss.) Löwenzahn.		
498. ! T. officinale (Mönch.) Kuhblume.	v^5z^4	Acker am Giesshübel und Wasserturm.
Sonchus L. Gänsedistel.		
499. S. oleraceus L. Gemüsegänsedistel.	v^2z^2	Domanlagen.
500. S. asper (Vill.). Rauhe Gänsedistel.	v^3z^4	Festplatz am Marxdamm; Lehmgrube beim Schiesshaus.
Hieracium L. Habichtskraut.		
501. H. Pilosella L. Gemeines Habichtskraut.	v^3z^3	Iggelheimer Strasse und Wald dort.
502. H. bitense (F. Sch.). Bitscher Habichtskraut.	v^1z^1	Bei der Lehmgrube am Schiesshaus.
503. H. auricula L. Geöhrtes Habichtskraut.	v^2z^5	Ranschgrabenwiese.
Dipsacus L. Karde.		
504. D. sylvestris (Mill.) Wilde Karde.	v^3z^3	Lussheimer Strasse; — Kirchengrün.
Knautia. Ackerskabiose.		
505. K. variabilis (F. Sch.) Veränderliche Ackerskabiose.	v^3z^2	An Rheindämmen und Rainen.
Succisa K. Abbisskraut.		
506. S. pratensis (Moench.). Teufelsabbiss.	v^3z^5	Kandelwiese; Haderwiese; Ranschgrabenwiesen.
Scabiosa L. Sternkopf, Skabiose.		
507. S. columbaria L. Taubenskabiose.	v^4z^3	Wiesen der Rheinfläche.
Valeriana L. Baldrian.		
508. ! V. officinalis L. Gemeine Baldrian.	v^2z^3	Narrenberg; Gasfabrik.

509. V. dioica L. Kleiner Baldrian.	v^4z^3	Chausseehaus; Rheinanlagen; Hanhofen.
Valerianella (Mönch). Feldsalat.		
510. V. olitoria (Poll.). Gemeiner Feldsalat.	v^4z^5	Felder zw. Woogbachthal und Wald.

Monocotyledoneae.

Orchideae — Knabenkrautgewächse.

Orchis L. Knabenkraut.		
511. O. fusca (Jacq.). Braunes Knabenkraut.	v^1z^2	Am Rheindamm im Schwarzwald bei Mechtersheim.
512. O. militaris L. Soldaten-Knabenkraut.	v^4z^3	Dudenhofen; Thalhaus; Mechtersheim; Kandelwiese.
513. O. coriophora L. Wanzentragendes Knabenkraut.	v^2z^3	Haderwiese; Kandelwiese.
514. ! O. Morio L. Triften-Knabenkraut.	v^4z^4	Dreieck Dudenhofen — Hanhofen — Harthausen; Kandelwiese.
515. O. laxiflora (Lam.). Wenigblütiges Knabenkraut.	v^1z^2	Schifferstadt — Dannstadt.
516. O. sambucina L. Holunder-Knabenkraut.	v^1z^1	Auf einer Wiese beim Hankofer Busch.
517. ! O. maculata L. Geflecktes Knabenkraut.	v^4z^4	Haderwiese; Kandelwiese; Dreieck Dudenhofen — Hanhofen — Harthausen.
518. O. latifolia L. Breitblätteriges Knabenkraut.	v^4z^4	Haderwiese; Kandelwiesen; „Dreieck"; — Mechtersheim.
519. O. Traunsteineri (Saut.) Traunsteiners Knabenkr.	v^2z^2	Kandelwiese; Mechtersheim.
520. O. incarnata L. Fleischfarbenes Knabenkraut.	v^2z^2	Kandelwiese; bei Lussheim.
Anacamptis (Rich.). Straussorchis.		
521. A. pyramidalis L. Pyramidenförmige Straussorchis.	v^1z^5	Bei Schifferstadt, links der Bahn nach Ludwigshafen.
Gymnadenia (R. Br.). Nacktstendel.		
522. G. conopsea (R. Br.). Fliegenartige Nacktstendel.	v^4z^4	Haderwiese; Kandelwiese; „Dreieck"; Schifferstadt.
Platanthera (Rich.). Breitkölbchen.		
523. P. viridis (Sch.). Grüne Hohlzunge.	v^3z^2	Kandelwiese.
524. P. bifolia (Rich.). Zweiblätteriges Breitkölbchen.	v^3z^3	Iggelheimer Strasse; Kandelwiese.
525. P. chlorantha (Cust.) Grünblütiges Breitkölbchen.	v^2z^2	Iggelheimer Strasse; Wiese am Ranschgraben.

Epipactis (Rich.). Sumpfwurz.		
526. E. latifolia (All.) Breitblätterige Sumpfwurz.	v^2z^2	Iggelheimer Wald, gegen Dudenhofen zu.
527. E. rubiginosa (Gaud.). Rötliche Sumpfwurz.	v^2z^2	Iggelheimer Strasse, Rain. — Mechtersheimer Schwarzwald.
528. E. palustris (Crantz) Eigentliche Sumpfwurz.	v^3z^4	Kandelwiese; Schifferstadt; Mechtersheim.
Listera (R. Br.) Zweiblatt.		
529. L. ovata (R. Br.). Eiblätteriges Zweiblatt.	v^1z^2	(var. maior) Gebüsch bei der Haderwiese; — am oberen Giesshübel.
	v^1z^4	(var. minor) Kandelwiese.

Liliiflorae — Lilienblütige.

Jris L. Schwertlilie.		
530. *! J. pseudacorus L. Gemeine Schwertlilie.	v^3z^3	Ludwigshof; Haderwiese; Rheinanlagen.
531. * J. sibirica L. Sibirische Schwertlilie.	v^3z^4	Rheinanlagen; Lussheimer Bahnhof; Kandelwiese.
Tulipa L. Tulpe.		
532. * T. sylvestris L. Wilde Tulpe.	v^1z^2	Am rechten Giesshübelufer.
Allium L. Lauch.		
533. A. ursinum L. Bärenlauch.	v^2z^3	Ketscher Wald. (Schwetzinger Schlossgarten.)
534. A. acutangulum (Schrad.). Scharfkantige B.	v^3z^3	Rheinufer; — Im Woog bei Waldsee.
Ornithogalum L. Vogelmilch, Milchstern.		
535. O. umbellatum L. Doldenblütiger Milchstern.	v^2z^2	Dudenhofen — Hanhofen; — Bei Thalhaus.
Gagea (Salisb.). Gelbstern.		
536. G. lutea (L. Schult.) Echter Gelbstern.	v^1z^4	Am Bahndamm zwischen Neulussheim und Thalhaus.
337. G. arvensis (Schult. Pers.) Acker-Gelbstern.	v^3z^4	Narrenberg; — auf Feldern um Mechtersheim.
Muscari (Tourn.). Bisamhyazinthe.		
538. M. comosum L. Schopfige Bisamhyazinthe.	v^4z^3	Giesshübelufer; Fuchsgraben; — bei Berghausen (Narrenberg).
539. M. racemosum L. Riechende Bisamhyazinthe.	v^1z^3	Beim Schiesshauss; — am Narrenberg.
Anthericum L. Graslilie.		
540. A. liliago L. Astlose Graslilie.	v^2z^3	Bei der Kandelwiese; Iggelheimer Strasse rechts.
541. A. ramosum L. Aestige Graslilie.	v^1z^3	Sternjagenwald bei Schifferstadt.

	Convallaria L. Weisswurz.		
542.	*C. polygonatum L. Gemeine Weisswurz.	v^3z^4	Rinkenberger Hecken; Schwarzwald bei Mechtersheim.
543.	C. multiflora L. Vielblütige Weisswurz.	v^2z^3	Rinkenberger Hecken; — Busch-Hanhofen.
544.	! C. majalis L. Maiblume.	v^4z^5	Rinkenberger Hecken; Binswald; Schwarzwald.
	Majanthemum (Web.) Schattenblume.		
545.	M. bifolium (Schmidt). Zweiblätterige Schattenbl.	v^1z^4	Rinkenberger Hecken; bei der Haderwiese.
	Asparagus L. Spargel.		
546.	! A. officinalis L. Essbarer Spargel.	v^2z^3	Waldrand links der Iggelheimer Strasse; — Rheinwiesen.
	Paris L. Einbeere.		
547.	*P. quadrifolia L. Vierblätterige Einbeere.	v^3z^4	Rheinanlagen; Binswald.
	Colchicum L. Zeitlose.		
548.	*C. autumnale L. Herbst-Zeitlose.	v^4z^3	Rheinwiesen; um Hanhofen.
	Tofieldia (Huds). Tofieldie.		
549.	T. calyculata L. Kelchblütige Tofieldie.	v^2z^3	Kandelwiese.
	Juncus L. Simse, Linsengras.		
550.	J. effusus L. Flatter-Simse.	v^3z^2	Waldlichtungen; Haderwiese.
551.	J. conglomeratus L. Knäuel-Simse.	v^3z^3	Waldlichtungen; Kandelwiese; Schifferstadt.
552.	J. glaucus (Ehrh.). Meergrüne Simse.	v^2z^2	Torfsumpf bei Lussheim und Mechtersheim.
553.	J. obtusiflorus (Ehrh.). Stumpfblütige Simse.	v^3z^5	Schifferstadt; — Mechtersheim-Lingenfeld.
554.	J. lamprocarpus (Ehrh.) Glanzfrüchtige Simse.	v^4z^5	Kandelwiese; — Haderwiese; Schifferstadt.
555.	J. alpinus (Vill.). Alpen-Simse.	v^4z^3	Tafelsbrunnen; Rheinanlagen; Schifferstadt.
556.	J. silvaticus (Reichb.). Wald-Simse.	v^3z^4	Schifferstadt; — Haderwiese.
557.	J. atratus (Krock). Schwarzblütige Simse.	v^1z^3	Links der Eisenbahn Schifferstadt-Mutterstadt.
558.	J. compressus (Jacq.). Zusammengedrückte Simse.	v^2z^3	Tafelsbrunnenweiher; am Altrhein.
	Luzula (D.C.) Hainsimse.		
559.	L. pilosa (W.) Behaarte Hainsimse.	v^3z^3	Hanhofer Busch; — Iggelheimer Strasse.
560.	L. campestris (D. C). Gemeine Hainsimse.	v^4z^4	Otterstadter Weg; Schifferstadter Strasse.
561.	L. albida (D. C.), Weissliche Hainsimse.	v^1z^3	Links der Iggelheimer Strasse bei km 4.

Glumaceae — Spelzblütige.

Anthoxanthum L. Ruchgras.		
562. A. odoratum L. Gelbes Ruchgras.	v^3z^3	Mechtersheim; Woogbachwiesen.
Alopecurus L. Fuchsschwanzgras.		
563. A. pratensis L. Wiesen-Fuchsschwanz.	v^3z^2	Rheinwiesen; am Woogbach und Rosssprung.
564. A. agrestis L. Acker-Fuchsschwanz.	v^1z^3	Am Giesshübel auf Aeckern; — Exercierplatz.
565. A. fulvus (Sm.). Rotgelber Fuchsschwanz.	v^2z^4	Rheinanlagen, bes. Flossgrün an Altrheinrändern.
Cynondon (Rich.). Hundszahn.		
566. C. dactylon (Pers.). Gefingerter Hundszahn.	v^2z^3	Rheindämme.
Apera (Beauv.). Windhalm.		
567. A. spica venti (L.). Gemeiner Windhalm.	v^4z^4	Giesshübel; Rheinwiesen.
Calamagrostis (Roth.) Reithgras.		
568. C. epigeios (Roth.) Landschilf.	v^2z^3	Geflügelhof am Schiesshaus; — Kugelfang.
Phragmites (Trinius.) Schilfrohr.		
569. Ph. communis (Trin.). Gemeines Schilfrohr.	v^4z^5	Flossgrün; Tafelsbrunnen; Weiherhof-Ludwigshof.
Melica L. Perlgras.		
570. M. nutans L. Nickendes Perlgras.	v^2z^3	Rinkenberger Hecken; Rheinanlagen?
Briza L. Zittergras.		
571. B. media L. Gemeines Zittergras.	v^3z^3	Rheinwiesen, Dämme; Rinkenberger Hecken.
Poa L. Rispengras.		
572. P. annua L. Einjähriges Rispengras.	v^5z^4	Unkraut in Gärten, Strassen, auf Feldern.
573. P. sudetica (Haenke). Sudeten Rispengras.	v^3z^2	Bahndamm und Wiesen am Rosssprung; Giesshübel.
574. P. trivialis L. Gemeines Rispengras.	v^2z^2	Giesshübelufer.
575. P. pratensis L. Wiesen-Rispengras.	v^4z^2	Rheinwiesen; am Woogbach.
Glyceria (R. Br.) Süssgras.		
576. G. spectabilis (Koch). Schönes Süssgras.	v^3z^4	Giesshübel; Tafelsbrunnen; Haderwiese.
577. G. fluitans (R. Br.). Flutendes Süssgras.	v^2z^3	Giesshübel; früherer Geflügelhof am Schiesshaus.

578. G. aquatica (Presl.). Quellen-Süssgras.	v^2z^3	Mechtersheimer Sumpf.
Dactylis L. Knäuelgras.		
579. D. glomerata L. Gemeines Knäuelgras.	v^4z^3	Rheindämme, Wiesen und Raine.
Bromus L. Trespe.		
580. B. secalinus L. Roggen-Trespe.	v^3z^3	In der Saat bei Berghausen, Harthausen.
581. B. mollis L. Weichhaarige Trespe.	v^4z^3	Giesshübel; Rheindämme; Tafelsbrunnen.
582. B. patulus (M. et K.). Ausgebreitete Trespe.	v^1z^4	Giesshübelufer.
583. B. tectorum L. Dach-Trespe.	v^1z^2	Auf Mauern und in Strassen: Hilgardstrasse
584. B. sterilis L. Unfruchtbare Trespe.	v^2z^4	Giesshübelufer; Woogbachwiesen.
Triticum L. Weizen.		
585. ! T. repens L. Acker-Quecke.	v^3z^3	Strassengräben: Berghauser Strasse; Rheindämme.
Aegilops L. Walch.		
586. Ae. triticoides (Link). Weizenähnlicher Walch.	2	Exemplare, im Graben bei der Berghauser Strasse.
Lolium L. Lolch.		
587. L. perenne L. Ausdauernder Lolch.	v^3z^3	Giesshübelabhang und Chausseegräben.
588. L. italicum (A. Br.) Italienischer Lolch.	v^1z^3	Giesshübelufer.
Heleocharis (R. Br.) Sumpfbinse.		
589. H. palustris L. Echte Sumpfbinse.	v^2z^3	Am Woogbach nächst der Spinnerei.
Scirpus L. Binse.		
590. S. lacustris L. Teichbinse.	v^4z^4	Rheinanlagen, Gräben und Weiher der Rheinfläche.
591. S. maritimus L. Meer-Binse.	v^1z^2	In einem Graben bei Schifferstadt (Flossbach).
Eriophorum L. Wollgras, Sumpfseide.		
592 E. angustifolium (Rth.). Schmalblätteriges Wollgr.	v^2z^3	Woog bei Neuhofen.
593. E. vaginatum L. Scheidiges Wollgras.	v^1z^4	Sumpf bei Lussheim (an der Quelle)
Carex L. Segge, Riedgras.		
594. C. ericetorum (Poll.). Heide-Segge.	v^2z^4	Haderwiese.
595. C. teretiuscula (Good). Walzenförmige Segge.	v^2z^3	Lussheim-Waghäusel.
596. C. panicea L. Hirsenartige Segge.	v^2z^2	Haderwiese.

597.	C. Schreberi (Schrank). Schrebers Segge.	v^4z^3	Woogbachwiesen; Haderwiese.
598.	C. vulgaris (Fries). Gemeine Segge.	v^4z^4	Tafelsbrunnen; Haderwiese.
599.	C. acuta L. Scharfkantige Segge.	v^2z^3	Giesshübel; alter Geflügelhof.
600.	C. Buxbaumii (Wahl.). Buxbaums Segge.	v^1z^3	Haderwiese.
601.	C. tomentosa L. Filzige Segge.	v^1z^3	Kandelwiese; Haderwiese.
602.	C. praecox (Jacq.). Frühreifende Segge.	v^4z^5	Schifferstadter Strasse; Otterstadter Weg.
603.	C. hirta L. Rauhhaarige Segge.	v^4z^5	Hinter der Waldstation; im Nadelwald an Wegen.
604.	C. sylvatica (Huds.). Wald-Segge.	v^2z^3	Rheinanlagen, in lichtem Gebüsch.
605.	C. Pseudocyperus L. Falsches Cyperngras.	v^2z^4	Woog bei Waldsee; Neuhofen-Rehhütte.
606.	C. glauca (Scop.). Meergrüne Segge.	v^3z^4	Wiesen am Ransch- und Kandelgraben; Haderwiese.
607.	C. divulsa (Good.). Entferntblütige Segge.	v^2z^2	Rheinwaldungen an Wegen.
608.	C. Jaegeri (F. Schultz). Jägers Segge.	v^1z^2	Im früheren Geflügelhof am Schiesshaus (?).

Spadiciflorae — Kolbenblütige.

	Arum L. Aronstab.		
609.	! * A. maculatum L. Gefleckter Aronstab.	v^2z^3	Giesshübel; Domgarten.
	Acorus L. Kalmus.		
610.	! A calamus L. Echter Kalmus.	v^1z^2	In einem Graben am Rosssprung.
	Typha L. Rohrkolben.		
611.	T. latifolia L. Grosser Rohrkolben.	v^2z^3	Ludwigshof; Ziegelei am Narrenberg.
612.	T. angustifolia L. Kleiner Rohrkolben.	v^3z^3	Ludwigshof; Steinhäuser Hof; Deutschhof.
	Sparganium L. Igelkolben.		
613.	S. ramosum L. Aestiger Igelkolben.	v^2z^3	Tafelsbrunnen; Nachtweide; Mechtersheim!
614.	S. simplex L. Einfacher Igelkolben.	3	Exemplare: Schifferstadt; (Mechtersheim ?)
	Lemna L. Wasserlinse.		
615.	L. trisulca L. Dreizackige Wasserlinse.	v^3z^5	Narrenberg bei Berghausen; Ludwigshof.
616.	L. minor L. Kleine Wasserlinse	v^4z^5	Narrenberg; Schifferstadt.

617. L. polyrrhiza L. Vielwurzelige Wasserlinse.	v^2z^2	Vom Rhein häufig angeschwemmt.
Potamogeton L. Laichkraut.		
618. P. natans L. Schwimmendes Laichkraut.	v^3z^3	Nachtweide, Weiher und Gräben.
619. P. perfoliatus L. Durchwachsenblätteriges Laichkraut.	v^2z^2	Altwasser des Rheines; oft angeschwemmt.
620. P. crispus L. Krausblätteriges Laichkraut.	v^3z^4	Woogbach; oberer Speierbach.
621. P. lucens L. Glänzendes Laichkraut.	v^1z^2	Altwasser des Rheins; auch angeschwemmt.

Helobiae — Sumpflilien.

Butomus L. Blumenbinse.		
622. B. umbellatus L. Doldenblütige Blumenbinse.	v^4z^3	Kandelwiese; Giesshübel; Rehhütte.
Alisma L. Froschlöffel.		
623. *A. plantago L. Grosser Froschlöffel.	v^4z^3	Gräben der Rheinfläche; Mechtersheim.
Sagittaria L. Pfeilkraut.		
624. S. sagittaefolia L. Echtes Pfeilkraut.	v^1z^3	Bei der Gasfabrik.
Hydrocharis L. Nixblume.		
625. H. morsus ranae L. Froschbiss.	v^4z^4	Narrenberg; Ludwigshof.

Gymnospermae — Nacktsamige.

Coniferae — Nadelhölzer.

Pinus L. Kiefer, Fichte, Tanne.		
626. !P. silvestris L. Kiefer.	v^4z^5	Wald; Flossgrün; bei Mechtersheim.
627. P. picea L. Weisstanne, Edeltanne.	v^3z^2	Rinkenberger Forsthaus; Iggelheimer Strasse.
628. !P. abies L. Rottanne, Fichte.	v^1z^1	Rinkenberger Hecken; Domgarten.
Larix. (Tourn.). Lärche.		
629. !L. europaea (D. C.) Gemeine Lärche.	v^2z^3	An der Bahn und an der Strasse nach Schifferstadt.

Cryptogamina.

Equisetaceae — Schachtelhalmgewächse.

Equisetum L. Schachtelhalm.		
630. E. arvense L. Acker-Schachtelhalm.	v^3z^5	Auf Wiesen am Rosssprung und Giesshübel.

631.	E. palustre L. Sumpf-Schachtelhalm.	v^2z^4	Neuhofen; Mechtersheim.
632.	E. hiemale L. Ausdauernder Schachtelhalm.	v^2z^4	Am oberen Speierbach; Woogbach.

Lycopodiaceae — Bärlappgewächse.

	Lycopodium. Bärlapp, Schlangenmoos.		
633.	L. clavatum. Keulenförmiger Bärlapp.	v^1z^4	Links der Iggelheimer Strasse im Wald.

Pteridaceae — Laubfarne.

	Botrychium. (Sw.) Mondraute.		
634.	B. lunaria (Sw.). Gemeine Mondraute.	v^1z^4	Am Rain der Iggelheimer Strasse.
	Ophioglossum L. Natterzunge.		
635.	O. vulgatum L. Verbreitete Natterzunge.	v^2z^4	Kandelwiese.
	Polypodium L. Tüpfelfarn.		
636.	! P. vulgare L. Gemeiner Tüpfelfarn.	v^3z^2	An Hügelabhängen im Nadelwald.
637.	! P. filix mas L. Männlicher Tüpfelfarn.	v^2z^2	Im Wald bei der Iggelheimer Strasse. — Dudenhofen.
	Asplenium L. Streifenfarn.		
638.	A. filix femina (Bernh.). Weiblicher Streifenfarn.	v^2z^2	Hanhofen — Harthausen.
639.	A. ruta muraria L. Mauerraute.	v^1z^1	Am Oelberg in den Domanlagen.
640.	A. trichomanes L. Haar-Streifenfarn.	v^1z^1	Stadtgraben in der Eisenbahnstrasse.
	Pteris S. Saumfarn.		
641.	P. aquilina L. Adler-(Saum-)farn.	v^1z^5	Rechts der Iggelheimer Strasse bei km 4.

Mitteilungen

der

POLLICHIA

eines

naturwissenschaftlichen Vereins

der

Rheinpfalz

zu Dürkheim a. d. H.

No. 16. LIX. Jahrgang. 1902.

Herausgegeben vom Ausschusse.

Dürkheim a. d. Haardt
Buchdruckerei von J. Rheinberger.
1902.

Inhaltsangabe.

Mitteilungen
der
POLLICHIA
eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz.

Nr. 16. LIX. Jahrgang. 1902.

Diese Mitteilungen erscheinen in zwanglosen Heften, je nach vorhandenem Material.

Für Form und Inhalt der Abhandlungen sind die Herren Verfasser verantwortlich.

Geographische Studien über das nordwestpfälzische Lauterthal.

Ein Beitrag zur Heimatkunde der Pfalz.

Von
Dr. Franz Bayberger.

Mit 19 Textfiguren.

Vorrede
zur zweiten Herausgabe.

Als vor nahezu drei Jahren meine Lauterthalstudie als »Bericht der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.« erschien, fand sie in den Pfälzer Landen und namentlich bei jenen Fachgelehrten, die selbst jahrelang geologischen und geographischen Studien in der Pfalz oblagen, viel Beifall und Anerkennung.

Und so war ich auch erfreut, als auf Anregung des unermüdlichen und ausgezeichneten Forschers der Pfalz, Herrn Prof. Dr. Mehlis in Neustadt a. H., der Ortsvorstand der Pollichia, Herr Rektor Roth in Dürkheim a. H., mich

aufforderte, die Arbeit neuerdings durch die Pollichia erscheinen zu lassen.

Ich folgte dieser liebenswürdigen Einladung sehr gerne und bringe somit wiederholt meine Thalstudie vor die Oeffentlichkeit.

Dass mir das möglich wurde, verdanke ich besonders dem Vorstande der Senckenbergischen Gesellschaft, Herrn Direktor Blum in Frankfurt a. M., der in der zuvorkommendsten Weise seine Zustimmung zur 2. Herausgabe erteilte.

Meinen herzlichsten Dank hiefür!

Was die Studie selbst betrifft, so sind begreiflicher Weise die Beobachtungen über die pfälzischen Thäler deshalb nicht vermehrt worden, weil ich seit meiner Versetzung nach München nicht mehr Gelegenheit fand, die Rheinlande zu besuchen. Doch wurde die mittlerweile erschienene einschlägige Litteratur, so weit sie mir bekannt wurde und zugänglich war, benützt, und es gereichte mir zu ganz besonderer Genugthuung, dass mein Grundgedanke über den grossen Einfluss der Rheinthalversenkung auf die Entwicklung der Hardtthäler gleichzeitig durch Penck: »Thalgeschichte der obersten Donau«, eine sehr erfreuliche Bestätigung fand.

Zuletzt noch ein Wort über die Anlage des Schriftchens. Ich konnte mich nicht entschliessen, diese zu ändern oder durch Kürzungen den Inhalt zu sehr zu verdichten, da die Arbeit, die aus einem öffentlichen Vortrage hervorging, von Anfang an nur die eine Bestimmung hatte, durch Einfachheit der Darstellung und durch notwendige theoretische Erläuterungen den Inhalt möglichst populär zu machen; die Studie ist daher weniger für den Fachmann als vor allem für die Pfälzer geschrieben.

München, den 1. Januar 1902.

Der Verfasser.

Einleitung.

Thäler sind Furchen im Antlitz der Erde. Was die Gebirge im positiven Sinne darstellen, sind sie in negativer Art. So scheinen beide äusserliche Beziehung zu haben, und doch ist ihre Entstehungsgeschichte eine grundverschiedene. Die Gebirge sind besonders das Produkt der aufbauenden, die Thäler grösstenteils der zerstörenden Kräfte.

Während die Gebirge Wasser und Völker scheiden, Klimate und Pflanzen trennen, sind die Thäler die Länder verknüpfenden Strassen. »Sie sind die normalen Wege der wandernden Menschheit; in einem von Urwald bedeckten, von Sümpfen durchschnittenen Lande bilden sie in sich, in ihren Ufern den sichersten Pfad.«[1])

Die Frage nach der Entstehung der Thäler scheint daher würdig des tiefsten Interesses; denn Thalbildungen, die breiten und tiefen Furchen an der Oberflache der Erde haben den Entwicklungsgang und die räumliche Ausbreitung der menschlichen Gesittung in so hohem Masse begünstigt, dass sie wohl dazu einladen können, den Naturkräften nachzuspüren, welchen wir die Schöpfung und Entstehung von Thälern verdanken.

Eine ganz bescheidene Stelle unter den grossen Thalungen der Erde nimmt nun unser Lauterthälchen ein; aber wir werden bald hören, dass es seine eigenen Reize, seine eigenen Rätsel hat.

---

[1]) Kirchhoff, Anleitung zur deutschen Landes- und Volkskunde: Will. Marshall, Tierverbreitung, S. 262.

Beschreibung.

Der Ursprung der Lauter ist unscheinbar. Auf einem niederen Höhenzuge entquillt eine kräftige Ader reinsten, klaren Wassers, die bald Zuzug aus seitlichen Quellen zur raschen Bildung eines stattlichen Flüsschens erhält. Das überaus helle Wasser der Lauter ist keineswegs eine Eigenart derselben, sondern alle Flüsschen, die im Buntsandstein entspringen, zeichnen sich durch eine Reinheit aus, wie sie in anderen Gesteinsgebieten nicht leicht sich wieder finden dürfte. Sie enthalten durchschnittlich nicht mehr als 0,036 bis 0,04 Gramm feste Bestandteile in 1 Liter Wasser.[1])

Die unverhältnismässig starke Lauterquelle ist wieder keine Erscheinung für sich, sondern sehr vielen Quellen des Buntsandsteingebietes eigen.

Da die Zahl der Quellen im Buntsandstein meist verhältnismässig gering ist, so müssen die einzelnen in ihrem Einzugsgebiete um so stärker, die Quelle im gleichen Masse um so wasserreicher sein; ich erinnere hier beispielsweise an die wunderbare Quelle von Speierbrunn, die als kräftiger, klarer Bach aus einem dunklen Felsenthor strömt. Dies ist besonders eine Folge des sehr porösen Gesteins, durch welches das meteorologische Wasser rasch einsickert, so dass auch nach heftigen Regengüssen der Boden schon in kurzer Zeit wieder trocken ist. Das eingesickerte Wasser kommt bald auf Schichten, welche wegen ihrer thonigen Beschaffenheit als Quellenhorizonte funktionieren. Auch unsere Lauterquelle verdankt einer solchen Schichtlage ihren Ursprung.[2])

Infolge schwachen Gefälles zieht die Lauter langsam ihren Weg, und ein Blick in das helle Wasser lässt sofort

---

[1]) v. Gümbel, Geologie von Bayern, 2. Tl. S. 651.

[2]) Gümbel, Kurze Erläuterungen zu dem Blatte Speyer der geognost. Karte des Königreichs Bayern. Kassel, Theod. Fischer, 1897. S. 55.

erkennen, dass Geröllbildung vollkommen fehlt. Es ist zunächst Quellsand, der sich aufhäuft, und der rote Sandstein hat auch sonst nur in geringem Grade die Eigenschaft, Rollsteine zu bilden, er löst sich am liebsten in Sand auf.

Dieses Sandmaterial entstammt den Ufern des Thales und dem Bette der Lauter, die im roten, im Buntsandstein dahinfliesst.

Aber bald unterhalb der Quelle wird auf eine kurze Strecke die Lauter von einem Ufer begleitet, das stark mit Lehm und Löss besetzt ist, und von wo herab bei starken Gewittern, vom Blutacker und Rittersberg herunter, schlammige, gelbe Fluten treiben. Dann ist weiter abwärts das Ufer zu beiden Seiten wieder aus Buntsandstein gebildet. Der vermag gegenüber den Einflüssen von Wind und Wetter wenig Widerstand zu leisten, er zerfällt, bröckelt ab, und es fehlen daher dem Thale bei Kaiserslautern die Steilufer, es hat schon längst den alternden Zug der Muldenform angenommen.

Mit der plötzlichen Nordwestrichtung verengt sich aber das Thal, rechts und links steigen etwas höhere Ufer empor, und die oberhalb der Stadt so träge Lauter beginnt lebhafter zu fliessen, das Gefälle fängt an, ein grösseres zu werden.

Die landschaftlich schönste Thalbildung beginnt aber erst mit dem Eintritt der Lauter in das Rotliegende, besonders in das Karbon und den Melaphyr bei Wolfstein; da steigen die Ufer mächtig empor und bedeutende Höhen, oft mit den schönsten Ruinen gekrönt, schauen herab in das Thal.

Die Breite des Thales bei Kaiserslautern scheint zu dem schmalen Flüsschen, das es durchzieht, in keinem Verhältnis zu stehen; denn gegenüber den wenigen Metern Flussbreite dehnt sich eine Thalung aus, die von der Höhe

über der Eisenbahn bei Kaiserslautern bis fast zur Höhe der Villa Ritter 2—3 Kilometer hat.

Aber auch diese Thalung erscheint noch unbedeutend gegenüber der gewaltigen Mulde, die einstens die ehedem viel grössere Lauter mit ihren Seitenflüsschen in sich barg, einer Mulde, die vom Humberg hinüber weit nach dem Norden reichte, wo die höchsten Ufer heute nicht mehr erkennbar sind; einer Thalbreite, die das Auge auf der Höhe des Humberges zwischen Donnersberg und Hardt hindurch verfolgen kann, hinüber zum Tertiärbecken von Mainz, wo diese merkwürdige, geologische Thalung ausmündet. Offenbar haben die Lauter von heute und das jetzige Lauterthal eine grundverschiedene Geschichte. Ihre gegenseitigen Beziehungen sind ein Hauptthema unserer Erörterungen. Zunächst ist es nötig, uns etwas mit der Geologie des Thales vertraut zu machen.

Geologisches.

Darüber nur wenige Bemerkungen.

Unser Thalstück ober- und unterhalb Kaiserslautern liegt ausschliesslich im Buntsandstein. So nennt man eine Meeresablagerung der Trias, eine ziemlich mächtige Schichte roten Sandsteins, der vorwiegend aus Quarzitsand[1]) besteht, häufig Einsprengungen gut gerollter Kiesel, Quarzite aufweist, die, je weiter man nach dem Süden zum Wasgau kommt, immer grösser werden, ja sogar eine Mächtigkeit bis zu einem Meter erreichen. Die Dicke dieser häufig intensiv rot gefärbten Sandsteinschichte beträgt durchschnittlich an 400—500 m und wird in mehrere, oft schwer zu unterscheidende Schichten gebracht, die sich durch einen grossen Mangel an Leitfossilien auszeichnen.

Es hat in diesem Gebiete eine ruhig fortschreitende, ununterbrochene Niederschlagsarbeit stattgefunden, und

[1]) Der Buntsandstein besteht im grossen Ganzen aus 91% Quarzkörnchen von 1/3 mm Durchmesser, aus 6½% kieselig-thonig-feldspatiger Feinerde und 2½% feinstem Eisenthon. (v. Gümbel, 1. Tl., S. 640).

während die tieferen Lagen mehr thonigen Gehalt haben, bestehen die obern Schichten aus sandigen ganz besonders aus quarzitischem Material.

Wenn auch die vorherrschende Farbe blosses Eisenrot ist, so treten doch häufig wechselnd hellere und dunklere, weissliche, grünliche oder gelbliche Streifen und Flecken hinzu, welche dem Gestein ein buntes Aussehen verleihen, daher auch die Bezeichnung »Bundsandstein«.[1])

Das ist im grossen und ganzen das Material, woraus die Hardt gebildet wurde.

Die Hardt selbst in ihrer jetzigen Gestalt ist das Erzeugnis grossartiger Umgestaltungen, welche durch Zerspaltungen, Hebungen und Ausspülungen in unendlich langen Zeiträumen aus einer früher tiefer liegenden, flachen und mildgeformten Hügelreihe ein hohes, tief durchfurchtes, wild zerschnittenes Bergland schufen.[2])

Gegen Osten fällt sie bekanntermassen sehr steil ab und der Rand der Hardt gegen das rheinische Flachland erreicht eine mittlere Höhe von 140 m, jener gegen das westricher Hinterland dagegen 240 m, so dass letzterer um 100 m höher und die Grundfläche des Gebirges östlich tiefer liegt.[3])

Die Gebirgsplatte selbst verflacht sich gegen W und SW, wie es auch dem geologischen Aufbau des Gebirges entspricht; denn die Höhen der Hardt neigen sich gegen die tiefer liegenden Muschelkalkberge der Bliesgegend und des Zweibrückener Westrichs, welcher sich deshalb als ein eigenartiger, vom Haupthardtgebirge unterschiedener Abschnitt darstellt. Mit sehr geringer Neigung nach SO und S legt sich vom Lauterthal ab bald unterhalb Kaiserslautern das Rotliegende an, dann folgen karbonische und plutonische Gesteine, so dass die gesamte Lauter mit ihren Nebenflüsschen eine Reihe von Formationen durchschneidet.

---

[1]) v. Gümbel, Erläuterungen etc. 10. 12.

[2]) v. Gümbel, Bavaria S. 11.

[3]) v. Gümbel, Geologie von Bayern, 2. Tl. S. 896, 897.

Die Ablagerung des roten Sandsteines geschah ziemlich horizontal, wodurch weitverbreitete Hochflächen bedingt wurden, die fast überall horizontal zu verlaufen scheinen, bei einem grösseren Ueberblick aber deutlich als leise nach Westen geneigt sich zeigen. Dabei aber brechen die Tafeln mit Längsverwerfungen treppenförmig voneinander ab. Und in der That, so viel auch das Gebirge durch Denudation bereits von seiner früheren Anlage verloren hat, wer aus den Thälern heraus auf die Höhen kommt und Umschau hält, erhält heute noch den Eindruck, dass alles einstens eine ziemlich gleichmässige Ebene war und einen einheitlichen Block bildete, bis die Wasser angefangen haben, ihn zu zersägen, Thäler einzuschneiden und damit auch Höhen zu bilden; denn vor allem ist es das Wasser, das in der Hardt durch Ausfurchung tiefer Thäler und Herausmodellieren der Höhen den Charakter eines Gebirges entwickelt hat. Nach Penck[1]) wird es nirgends deutlicher als da, wo die Schichten horizontal liegen, dass die Berge aus grösseren Massen herausgeschnitten sind.

In diese Plattform, wie sie Gümbel[2]) nennt, haben nun zahlreiche Flüsse, darunter auch unsere Lauter, ihr Bett gegraben.

Weiter abwärts passiert die Lauter das Rotliegende, karbonische und plutonische Schichten, die später noch erwähnt werden müssen.

Entstehung aus Erosion.

Die Entstehung der Thäler gehört zu den schwierigsten Problemen der Erdgeschichte. Wer die tiefen Furchen der Alpenthäler erblickt, gibt schwer der Vorstellung Raum,

---

[1]) Penck, Etschthal, Alpenvereinszeitschrift. 1895, S. 1.

[2]) Auch Lepsius, „Oberrheinische Tiefebene“, äussert sich ähnlich auf S. 14: „Den Vogesen schliesst sich im Norden ohne scharfe Grenze, doch nach einer fast ebenso tiefen Senke wie drüben zwischen Schwarzwald und Odenwald, das Gebirge der Hardt an, welches im Ganzen den Plateaucharakter eines jeden ausgedehnteren Sandsteingebirges trägt, ähnlich dem hinteren Odenwald oder dem Spessart.“ (Forschungen zur deutschen Landeskunde. 1 Bd. 2. Heft. Stuttgart 1885. Engelhorn).

dass all die Schluchten und Rinnen, die weiten Thalungen und tiefen Einschnitte in die Felsen nahezu ausschliesslich erosive, d. h. einschneidende Arbeit des Wassers sind. Früher nahm man an, dass mit dem sog. Emporheben der Gebirge, beim Falten und Aufbrechen der einzelnen Schichten — Risse, Schnitte, Klüfte entstanden sind, die nachträglich vom Wasser zu Thalungen ausgewaschen, ausgebildet wurden. Für manches Thal, namentlich im Schweizer Jura, mag das Geltung haben; aber in den allermeisten Fällen ist die Geschichte der Gesteinsdislokationen nicht auch eine Geschichte des Thales, und es war vor allem Rütimeyer, der in seiner epochemachenden Schrift »Ueber Thal- und Seebildung«[1]) der Wasserkraft den gebührenden Platz anwies und in scharfsinniger Weise darlegte, dass der Hauptfaktor aller Thalbildung Wasser, und nur Wasser ist. Ohne des näheren darauf eingehen zu können, kehren wir zum Lauterthale zurück. Und da entsteht nun zunächst die Frage: haben wir ein echtes Auswaschungs-, also ein Erosionsthal vor uns, oder haben geologische Spalten und Klüfte irgend einen Anteil zur Bildung unseres Thälchens genommen?

Geologische Spalten.

Wir sind zum Glück von den geologischen Spalten, die das Pfälzer Hardtgebirge durchsetzen, genau unterrichtet.

Die Spalten selbst entstehen bei den Verschiebungen, Faltungen, Hebungen, die die Erdrinde ununterbrochen bis heute erfährt; durch Erkaltung derselben gibt es horizontale und vertikale Verschiebungen, und dabei entstehen sogenannte Risse und Klüfte.[2]) Die ursprüngliche heute

---

[1]) 2. Auflage. 1874. Basel. Schweighauser.

[2]) »Häufig findet man, zumal beim Bergbau, wo man einzelnen Flötzen nachgeht, dass die Continuität des Schichtenkomplexes, in welchem das Flötz lagert, durch einen Sprung (der Bergmann sagt auch Kluft oder Spalte) unterbrochen ist. Mit solchen Spalten oder Sprüngen, deren Einfallen mit dem Einfallen oder Verflächen der Schichten übereinstimmend sein kann oder

noch so deutlich wagrechte Schichtung hat in unserer Hardt nur in gewissen Teilen des Gebirges, namentlich an den Rändern desselben, eine beträchtliche Aenderung erlitten, am grossartigsten war dies am Ostrande der Fall, minder auffallend auch am Westrande gegen den vorliegenden Muschelkalk.

Dass es dabei auch nicht an Verschiebungen im Innern des Gebietes fehlte, ist um so begreiflicher, da der rote Sandstein infolge seines geringen Thongehaltes mehr brüchig als plastisch nachgiebig sich zeigt, d. h. mehr zu Riss- und Kluft- als zur Faltenbildung Neigung hat.

Solche Risse führen nun v. Gümbel und Leppla in ihren ausgezeichneten und grundlegenden Arbeiten eine grosse Zahl auf.

Sie haben im allgemeinen zwei Hauptrichtungen, deren eine von Südwest nach Nordost sich erstreckt, und eine zweite, ungemein häufig vorkommende, die ungefähr senkrecht zur ersten gestellt, aber vielfach durch Biegungen und Wendungen von ihrem genau ostwestlichen Streichen abgelenkt ist. Verlauf und Neigungsrichtung ist oft schwierig festzustellen, weil durchweg nur ganz geringe Entblössungen der direkten Beobachtung zugänglich sind. Oft verlaufen sie geradlinig und durchqueren tiefe Thäler, ohne ihre Richtung zu verändern. [1])

. Es ist hier geboten, nur jener Schichtenstörungen zu gedenken, die zum Lauterthale anscheinend in einem massgebenden Verhältniss stehen, und es sind besonders zwei Sprünge zu erwähnen, die nahe nebeneinander zwischen den Porphyrkuppen von Hermannsberg und Königsberg verlaufen.

Die eine Schichtenstörung setzt an zwischen St. Julian, Essweiler und Erzenhausen und bewirkt am Ostrande des

---

nicht, ist gewöhnlich eine Niveauverschiebung der getrennten Teile verbunden, die man in der Bergmannsprache eine Verwerfung nennt.«

(Hann, Hochstetter und Pokorny, Allgemeine Erdkunde. Prag. 1881. S. 231.)

[1]) v. Gümbel, Erläuterungen etc. 52.

älteren Gebirgsrandes einen Schichtenvorschub von 3 km gegen Osten, während die östliche aus dem Glanthale unterhalb St. Julian über Oberweiler im Thal an Essweiler vorbei nach Rothselberg streicht, wo sie sich mit einer vom Königsberge nach Eulenbiss zu Tage tretenden Verwerfung kreuzt und dann bei Hirschhorn sich zum Lauterthal wendet. Letztere zieht über den Kopf des Königsberges neben einer Parallele zwischen Rothselberg und Nerzweiler ins Aschbacher Thal weiter fort. Im Nordosten vom Königsberg begegnen wir einem Gewirre von bogenförmig um diesen Knotenpunkt gekrümmten und sich mit Radialspalten kreuzenden Aufbrüchen, unter denen als die bedeutendsten kurz folgende hervorzuheben sind:

Zwischen Schneckenhausen, Schallodenbach und Moorbach, zwischen Niederkirchen, dem Odenbach entlang nach Reipoldskirchen und Kronenberg bis zum Glanthale unterhalb Lauterecken, zwischen Reipoldskirchen und Odenbach, zwischen Mussbach, Roth und Odenbach, zwischen Gangloff und dem Galgenberg bei Odenbach. Diese Störungslinien kreuzen sich zum Teil mit den früher erwähnten streichenden Verwerfungsspalten von Mussbach und Bisterschied; ausserdem aber auch noch mit einer solchen, die von Tiefenbach über Einöllen nach Berzweiler, und jener, welche von Reipoldskirchen über Dörrmoschel mit einer Abzweigung von hier nach Imsbach bis Imsweiler im Alsenzthale streicht.[1])

Diese Mitteilungen dürften genügen.

Wir entnehmen daraus Folgendes: Fast niemals verlaufen die Störungslinien im Lauterthale selbst; häufig kreuzen sie sich und kreuzen das Thal, springen von einem ins andere, und die radial vom Königsberg auslaufenden Klüfte und Spalten sind gänzlich ohne Einfluss auf die Enstehung des Lauterthales, da die Richtungslinien beider so grundverschieden sind. Wer dann das Thal selbst aufmerksam durchwandert, dem wird es nicht entgehen, dass es gar nicht die Form einer Spalte hat, es verläuft in

---

[1]) v. Gümbel, Geologie von Bayern, 2. Tl. S. 995.

häufigen Windungen, ähnlich wie ein sich selbst überlassener Fluss auf einer Ebene in Krümmungen dahinzieht. Schon dieses Merkmal deutet darauf hin, dass es im wesentlichen das Ergebnis der grabenden (erodierenden) Thätigkeit des fliessenden Wassers ist. Würden wir auch für die meisten übrigen Thäler der Pfalz die Klüfte, Risse und Sprünge in Betracht ziehen, so bekämen wir das gleiche Resultat wie für unser Thal. Diese Verwerfungen sind überhaupt sehr selten klaffende Spalten, welche zur Thalbildung Veranlassung geben könnten; allerdings, wenn die Richtung einer Verwerfungslinie auch zugleich die Gefällsrichtung des Wassers ist, dann ist es nicht ausgeschlossen, dass die ersten kleinen Wasserrunsen den geologisch vorgezeichneten Weg gehen; dadurch, dass solche Stellen rascher der Verwitterung ausgesetzt sind, entstehen leichter kleine Furchen, die zweifellos nachträglich vom Wasser als Rinnsale benützt werden. In diesem Sinne scheinen viele kleine Quellflüsschen der Hardt, auch einige Seitenflüsschen der Lauter, wirklich vorgezeichneten Rissen zu folgen, aber die Lauter selbst schneidet fast immer rechtwinkelig die Verwerfungen und ist völlig unabhängig vom Verlauf derselben. Von welch ganz andern Faktoren der Lauf der Lauter abhängt, soll später noch dargethan werden. Aber es zwingt uns, nicht bloss die Lauter allein in dieser Beziehung ins Auge zu fassen, sondern auch noch durch die Hereinziehung einiger anderer Hardtflüsschen den Beweis zu erweitern, dass Spalten und Thalungen in der Hardt keine oder nur eine zufällige innere Beziehung haben, und dass die weitaus grösste Zahl der Bäche und Flüsse unabhängig ihre Wege gehen. Diese kurze Erörterung mag deshalb nötig sein, weil auffallenderweise die Anschauung einer verwandtschaftlichen Verbindung von Spalte und Thal recht volkstümlich und verbreitet ist.

Wer die klare Flusskarte, die Leppla in seinem Werke »Ueber den Bau der pfälzischen Nordvogesen«[1]) geboten

---

[1]) Jahrbuch der Kgl. geolog. Landesanstalt und Bergakademie 1892.

hat, betrachtet, dem muss es auffallen, dass die Quelle, das Flüsschen, das Thälchen oft parallel mit der Spalte läuft, also neben und nicht in ihr, dass häufig ein plötzliches Abschwenken zu konstatieren ist, wenn das Gefälle den Lauf des Flusses verändern muss; und ferner, dass nur zu oft eine rechtwinkelige Kreuzung der Verwerfungslinie stattfindet. Gerade die stärksten Verwerfungen, die dem Abbruch des Ostabfalls der Hardt folgen, werden von den Flüssen regelmässig rechtwinkelig gekreuzt. Es ist besonders darauf hinzuweisen, dass sehr häufig nicht einmal das Quellgeäste sich um die Spalten zu kümmern scheint: eher könnte noch im Innern der Hardt, wie oben schon angedeutet, eine solche Neigung zu verspüren sein, aber da, wo ein energisches Gefälle ist, folgen die Flüsse nur diesem, und sollten sie ursprünglich in Verwerfungslinien geflossen sein, so werden sie durch die Abdachung daraus hervorgelockt.

Ganz besonders schön ist die Unabhängigkeit des Thales von den Verwerfungen bei der Isenach zu sehen. Bald unterhalb Hardenburg betritt die Isenach ein an Verwerfungen und Klüften reiches Gebiet, aber weder diese, noch irgend ein Nebenflüsschen zeigen auch nur die geringste Abhängigkeit davon. Ganz so ist es am Quellpunkte von Hochspeier; zahlreiche Verwerfungen sind auch hier ohne allen Einfluss auf die Richtung der Quelladern der Lauter. Ganz so auch beim Eisbach, Eckbach etc. So ist es im Osten, so ist es im Westen, so ist es aber auch anderswo.

Die Erfahrung nun, dass die Flusssysteme ihre eigenartigen Wege gehen, unbekümmert um geologische Spalten, Klüfte, Risse, macht man besonders in den Alpen. »Die nachweisbaren Verwerfungslinien haben sich selten zu Thälern ausgebildet, sondern die Thäler schneiden diese Spalten unbekümmert um ihre Richtung. Die Thermal-

Kartenskizze des Baues der Nordvogesen (des Hardtgebirges.) Die Hauptverwerfungen sind hier höchst anschaulich dargestellt.

spalten von Pfäffers schneiden die Taminaschlucht quer. Die Schwarzwaldthäler am westlichen Abhang stehen oft senkrecht zu den Verwerfungen, und auf den nachweisbaren Verwerfungsspalten der Vogesen gibt es keine Thäler.[1])«

»Das Zusammentreffen von Thälern mit Verwerfungen (Bruchlinien) ist in den Alpen so selten, dass es nur als ein zufälliges bezeichnet werden kann.«[2])

Noch manches liesse sich, als nicht mit der Spaltentheorie im Einklang stehend, anführen; nur Folgendes möchte, speziell für die Thalsysteme der Hardt, des näheren noch erörtert werden.

Die Hardt war nämlich einstens ungleich höher als heute; wie viel verloren ging erhellt aus den Mitteilungen v. Gümbels,[3]) der da sagt: Es tauchen an nicht wenigen und sehr hoch gelegenen Stellen Kuppen von Buntsandstein in meist völlig getrennten Schollen auf, welche als Ueberreste einer vordem über den Vogesenkamm weit ausgebreiteten Decke dieser Sandsteinbildung anzusehen sind. Nachträgliche Verschiebungen, Abspülungen und Auslaugungen haben sie in diese isolierte Stellung gebracht, wie z. B. am Hochfels (le Haut du Roc) 1016 m, am Hohneck bei Türkheim 976 m, am Climont 974 m, am Ungersberg 904 m u. s. w. Ueber dem Hardtgebirge waren selbst noch mächtige jurassiche Schichten. Hierher gehört auch die Beobachtung Steinmanns, welcher bei Alpirsbach im Höllenthale, nördlich vom Feldberg im Schwarzwalde ein Stück Juranagelfluh nachwies.[4]) Es ist aus diesen wenigen Mitteilungen gewiss der Schluss zu ziehen, dass viele hundert Meter einstens überlagernden Gesteins bereits abgetragen sind. Honsell nimmt eine Schichtenmächtigkeit von 1500 m an, die schon verloren gegangen ist.[5])

---

[1]) [2]) Heim, Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung S. 315, 316.

[3]) v. Gümbel, a. a. O. 2. Tt. S. 914.

[4]) Berichte der Naturforscher-Gesellschaft Freiburg i. B. IV. S. 1.

[5]) Honsell, der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse. Berlin 1889.

Um diesen Betrag müssen die Thäler der Hardt also höher gelegen haben. Wer aber kennt heute noch die Spalten, die auf damaliger Oberfläche richtungsbestimmend auf den Lauf der Flüsse eingewirkt haben sollen? Haben die durch Abrasieren der obengenannten beträchtlichen Schichte erst sehr spät zu Tage tretenden Verwerfungen gleichfalls schon richtungsbestimmend auf die heutigen Thäler gewirkt? Haben die künftig erst zur Erscheinung kommenden Spalten jetzt schon Einfluss auf den heutigen Lauf der Flüsse?

Und Risse, Spalten, Verwerfungen, Klüfte können sich infolge der stets vor sich gehenden Kontraktion der Erde allzeit bilden, aber es wäre schwer vorstellbar, dass dadurch heute ein Fluss der Hardt aus einem tief eingefurchten Thale abgelenkt werden könnte.

Beim Lauterthal ist besonders noch hervorzuheben, dass es quer zum Streichen des Rotliegenden und den mit ihm verknüpften eruptiven Lagern und Gängen gerichtet ist; es ist ein echtes Querthal.

Auf einen Punkt möchte ich noch besonders hinweisen. Wer die Hydrographie des Hardtplateaus genauer ins Auge fasst, wird sehen, wie sehr die Laufrichtung der Flüsse von jeher eine sehr selbständige gewesen sein muss. Treffen sich nämlich zwei Flüsse, so schlagen sie in den meisten Fällen eine von beiden abweichende Richtung ein. Theoretisch genommen ist dies die Resultierende aus dem Parallelogramm der Stosskräfte beider Komponenten.[1]) Ich erinnere hier an den Einfluss des Glan und der Alsenz in die Nahe, des Schwarzbaches in die Blies, des Speierbaches mit dem Hochspeierbach (hier mitten im Gebirge!) an die Vereinigung der Queich mit dem Wellbach. Ganz besonders interessant scheint mir dieser Umstand bei der Wieslauter zu sein. Sie nimmt unterhalb Dahn bald einen ganz südlichen Lauf an und scheint direkt auf eine Verwerfung loszusteuern. Da, gerade am Eingang der-

[1]) Petermann's Mitteilungen 1896. S. 129. Bemerkungen über Veränderungen der Flussläufe, Stromstrich und Begleiterscheinungen.

selben, wendet sie sich plötzlich südöstlich, gedrängt und aus der Richtung geschlagen durch kleinere Nebenflüsse, die fast rechtwinkelig südwestlich-nordöstlich in sie einmünden. Die Beispiele liessen sich zahlreich angeben. Wenn man so das freie Spiel der Wasser beobachtet, kann man den Spalten keinen entscheidenden, richtungsbestimmenden Einfluss mehr zuschreiben; decken sich wirklich einmal Flusslauf und Spalten oder Verwerfungen, so dürfte dann meistens nur der Zufall mitwirken. Dieselbe Beobachtung ergibt sich aus dem ganzen hydrographischen Geäder, nämlich, dass man es den Flüssen und Bächen durch ihr gegenseitiges Verhalten heute noch deutlich anmerkt, dass sie auf einem Plateau ihre erste und selbstständige Entwicklung genommen haben, ohne von Spalten irgendwie beeinflusst zu sein.

Die Anschauung, dass etwaige Klüfte ohne Einfluss auf die Thäler sind, findet namentlich in neuester Zeit immer mehr Vertreter.

Möge es gestattet sein, noch auf eine Studie von Dr. Kl. Futterer hinzuweisen,[1]) die einige höchst prägnante Sätze enthält.

»Es soll angeführt werden, dass die Flüsse ausnahmslos den in der Kreidekette vorhandenen Querbrüchen und somit den tektonischen Linien nicht gefolgt sind. Es kann somit für diese Querthäler eine Entstehung auf Grund von oder im Zusammenhang mit Querbrüchen nicht erwiesen werden.«[2])

»Die Querthäler bezw. die Flüsse derselben durchbrechen die hohe Antiklinale des Kreidegebirges. Diese Durchbrüche sind nie durch tektonische Ursachen (Querbrüche) bedingt; im Gegenteil werden vorhandene Querbrüche von den Flussläufen vermieden.[3])

---

[1]) Durchbruchsthäler in den Südalpen von Dr. Kl. F u t t e r e r. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. XXX. 1895

[2]) S. 38.

[3]) A. a. O. S. 56.

»Die überwiegende Mehrzahl der Längsthäler ist durch die Tektonik beeinflusst; während derselbe Faktor nur in sehr wenigen, fast als Ausnahmen zu bezeichnenden Fällen an der Bildung der Querthäler beteiligt ist.[1]«

Selbst in jenen Fällen, bei denen eine rückschreitende Erosion nicht angenommen werden kann, ist Futterer deshalb noch lange nicht geneigt, Spalten und Klüfte als vorbildend für die Querthäler zu bezeichnen, »dass die grössere Wahrscheinlichkeit auf der Seite der Anschauung liegt, dass die schon vorhandenen Flüsse mit ihrer Erosion der Aufwölbung der Antiklinalen das Gleichgewicht halten und somit die Durchbrüche erzeugen konnten.»[2]

Und dann heisst es wieder: »Die Querthäler stehen in vollständiger Unabhängigkeit von tektonischen Linien und vermeiden vorhandene Querbrüche«.[3]

Doch nun genug der Mitteilungen in dieser Richtung, und es ist Zeit zum Lauterthale zurückzukehren, von dem wir nun mit grosser Sicherheit annehmen können, dass es kein tektonisches, kein Spaltenthal, sondern ganz und gar ein Erosionsthal ist und alle Merkmale eines solchen trägt,

In erster Linie sind hier die

Gerölle der Lauter

zu nennen.

Wenn man beispielsweise in alpinen Thälern die Flanken der Thäler, die Thalgehänge hinaufsteigt, so wird man allenthalben verschiedenes Flussgerölle gewahr, wobei das kristallinischen Ursprungs sich leicht von der Kalk- und Sandsteinschichte, worauf es oft massenhaft ruht, abhebt. Das Studium über das Lauterthal würde eine wesentliche Erleichterung erfahren, wenn die Quellen in verschiedenen geologischen Formationen, in Urgestein, Kalk- und weissen Sandsteinen etc. ihren Ursprung nehmen würden, oder wenn das wenige Gerölle des Buntsandsteins deutlicher ausgesprochen wäre oder nicht so rapid dem Zahn

[1]) A. a. O. S. 60.
[2]) A. a. O. S. 75.
[3]) A. a. o. S. 77.

der Zeit verfallen würde. So kommt es, dass Geröllschichten im Lauterthal selten und nur schwach zu sehen sind. Die Gerölle selbst sind wenig gerundet, klein und oft schwer von den Verwitterungserscheinungen der Gesteine zu unterscheiden. In Begleitung von reichlich zerstreuten Quarzitgeröllen dokumentieren sie sich noch am besten als fluviatile Produkte. Es gelang mir nun auf dem Wege zur Erzhütten, hoch über der Dammühle, also am linken Ufer der Lauter, echtes Rollgestein der Lauter, ja sogar am Fusse des Pfaffenberges einen ausgezeichneten Rollstein aufzufinden. Geröllbänke sind namentlich auf den Höhen südlich des Bahnhofes, am meisten und zugleich am höchsten gelegen auf den merkwürdigen Terrassen unterhalb des Hahnenbrunner Forsthauses.

Rechts der Lauter, auf den Lössschichten des Rittersberges und Blutackers, findet sich kein Gerölle, doch auf den Terrassen unterhalb dieser Lehmablagerung kann man wieder verschiedenem Gerölle begegnen. Die bedeutendste Ablagerung, die mir überhaupt im Lauterthale begegnete, ist die unweit Kaulbach am linken Ufer. Etwa 60—70 m über dem Thale findet sich eine förmliche Geröllhalde mit auffallend grossem Korn und verschiedenem Gesteinsmaterial. Eine Verbindung der Gesteine unter sich, sei es durch Lehm oder Sand, oder gar eine Verfestigung zu einer Art Nagelfluh ist dabei niemals zu konstatieren; die Gerölle liegen lose auf der Felsschichte und sind wenig, oft nur kantengerundet.

Dieser Zeugen der Entstehung und Entwicklung des Lauterthals sind nicht besonders viele, und doch beweisen sie schon, dass das Niveau des Lauterspiegels einstens um 70 und mehr Meter höher gelegen haben muss als gegenwärtig, und dass die Lauter sich bis zur heutigen Sohle vertiefte, das Thal also erodierte.

Aber wir haben klarere Beweise, die uns tiefere Blicke in die früheren Verhältnisse des Thales in die Thalgeschichte, gewähren, es sind die

Terrassen.

Terrassen sind seitlich angelehnte Thalstufen, leistenartige Vorsprünge, die als eine mehr oder weniger abgeschrägte Ebene sich darstellen, mit einer steilen Böschung, die dem Flusslaufe zugewendet ist, und die, entsprechend dem Gestein, aus welchem die Thalstufen herausgeschnitten sind, bis zu 30° Neigung aufweisen kann. Das Wasser allein formt sie, indem es ursprünglich die Terrasse als Flussbett benützt, dann plötzlich tiefer einschneidet, das alte Flussbett über sich lässt, beim Tiefereinschneiden den scharfen Rand der Terrassen und die Böschung bildet, und durch diesen ganzen Prozess das Thal vertieft. »Die Terrassen als Phasen in der Thalbildung beweisen, dass die Thalbildung Erosionsgeschichte und nicht Hebungsgeschichte ist«, »und eine Eigentümlichkeit der Terrassen besteht in ihrer gänzlichen Unabhängigkeit von der Gesteinsart der Schichten.«[1])

Aber gerade das letzte Moment bietet im Buntsandstein nicht geringe Schwierigkeiten dar, da dessen horizontale Lagerung die Bildung von Bänken begünstigt, die, herausgearbeitet durch Verwitterung, dann an der Thalflanke den Terrassen ähnlich sind, und wobei man vor einer Verwechslung mit denselben nicht immer geschützt ist.

Diese Bemerkung war ausdrücklich notwendig, um bei den folgenden Darstellungen von Terrassen darauf hinzuweisen, dass stets auf eine mögliche Verwechslung Rücksicht genommen ist; denn die echten Lauterthalterrassen korrespondieren unter sich das ganze Thal hinunter, gleichviel, ob sie im Buntsandstein, im Rotliegenden oder im Karbon eingeschnitten sind. Geologische, herausgewitterte Bänke verlaufen oft sehr kurz, während die echten Lauterthalterrassen sich kilometerlang dahinziehen. Besonders aber ist der Böschungswinkel der ausgewitterten Bänke, der viel steiler, oft ein senkrechter ist, ein anderer als jener der erodierten Thalstufen, und wenn letztere auch

[1]) Heim, Mechanismus der Gebirgsbildung. S. 291. 292

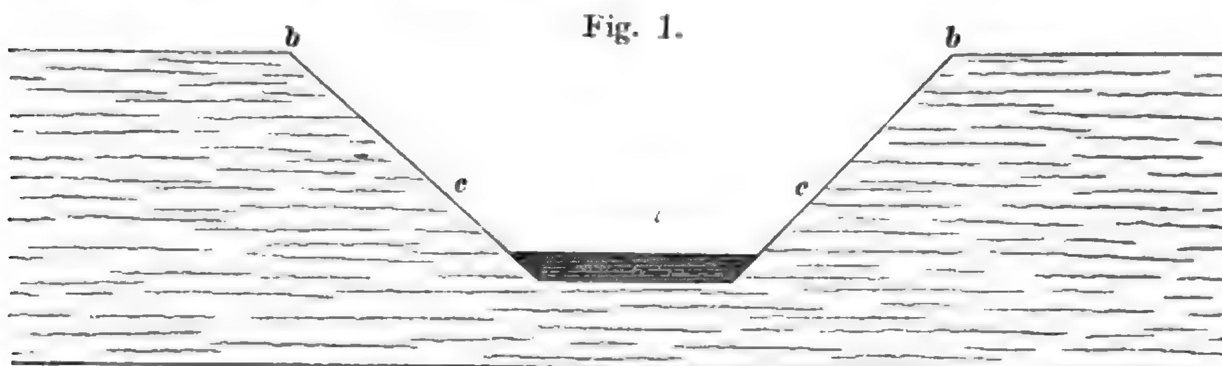
noch Gerölle tragen, so ist der Nachweis der Entstehung aus Erosion wohl nicht mehr zweifelhaft. Für Bodmer sind die jetzigen Thalgehänge, Terrassen und Thaltiefen ausschliesslich das Resultat der Erosion.[1])

Die Enstehungsgeschichte der Terrassen selbst knüpft sich an verschiedene geologische Vorgänge, die in ihrem Einfluss auf die Terrassenbildung nicht immer genügend aufgeklärt sind. Ob nun das Meer, die Grundbasis aller Erosion, zurückweicht, ob das kontinentale Land steigt, ob lokale terrestrische Veränderungen, oder besondere geologische Prozesse einen Fluss zwingen, bald tiefer einzuschneiden, bald ein Thal aufzuschütten, kann hier nicht näher erörtert werden. Zweifellos haben die Terrassen eine weithin sich geltend machende, allgemeine Ursache, da beispielsweise drei Terrassensysteme über ausgedehnte Landschaften an vielen Flüssen, besonders in Süddeutschland, nachgewiesen werden können.

Je widerstandsfähiger der Fels, desto deutlicher sind die Terrassen ausgebildet erhalten; wo die Terrassen unklar sind, oder nicht stimmen, lassen sich meistens nachträglich Verwitterung, Abrutschung, Schuttanhäufung etc. dafür verantwortlich machen.

Jede Terrasse bedeutet nun eine Phase der Thalbildung. Würde nämlich eine stete, gleichartige Vertiefung des Thales durch den Fluss stattfinden, so müsste eine gleichufrige, ruhig abgeschrägte Thalwand herausgeschnitten werden; etwa in dieser Form:

Fig. 1.

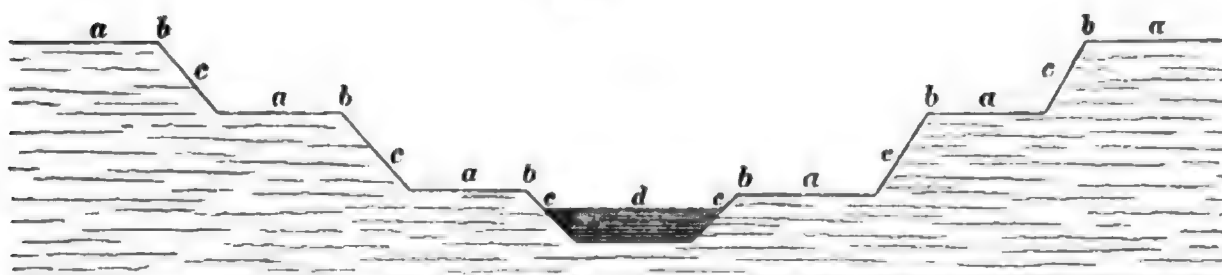


a Fluss, *b* Terrassenrand, *c* Terrassenabahng.

[1]) Alb. Bodmer, Terrassen und Thalstufen der Schweiz. Gäa 17. Bd. S. 413—419.

aber die stufenartige, absatzweise Bildung der Thalfurche erfordert einen zeitweisen Stillstand und dann wieder eine Belebung der Flusserosion; es ergibt sich dann folgende allgemeine Form:

Fig. 2.



a Terrassenebeue, *b* Terrassenrand, *c* Terrasenabhang oder -böschung; *d* Fluss.

Die Terrassenfläche bezeichnet eine Periode, da die Vertiefung des Thales aufgehört hatte, und der Terrassenabsturz, die Böschung, eine Neubelebung der Thalbildung; also haben wir auch im Lauterthal keine sich stets gleichbleibende Ausfurchung, sondern einen zeitweisen Stillstand und eine Wiederbelebung der Thalerosion zu konstatieren.

Nachfolgende Terrassen sind nun nach jahrelanger Prüfung als echte Erosionsterrassen zu erkennen.

Wir unterscheiden im Lauterthal zunächst zwei grundverschiedene Terrassensysteme: einmal tiefliegende Thalterrassen und dann Hochterrassen. Erstere ziehen sich nahe dem heutigen Flussufer hin und haben anscheinend wenig Bedeutung für die Entstehungsgeschichte des Thales. Eines ist aber auch hier hervorzuheben: auch diese entbehren häufig der Geröllbildung; ja würde man das heutige, thätige Bett der Lauter bis gegen Kaulbach hinunter auch der genauesten Untersuchung auf Gerölle unterziehen, so wäre das Resultat dasselbe: die Lauter zeichnet sich heute und bei der letzten Bildung der niederen Terrassen innerhalb der Bundsandsteinformation durch den nahezu gänzlichen Mangel an deutlichen Geröllen aus. Erst unterhalb des Rotliegenden, namentlich wenn der Fluss die Karbonformation durchbricht, beginnen die Rollsteine. Es ist da-

her durchaus statthaft, auch zur Zeit der Bildung der älteren Terrassen nur sporadisches Geröll vorauszusetzen.

Hochterrassen links.

In schöner Entwicklung heben nun die Hochterrassen über dem Terrain des Eisenwerkes bei Kaiserslautern an und ziehen sich in scharfen Konturen weit hinunter nach dem Westen. Ihre Breite ist sehr bedeutend und reicht hinüber bis zum Humberg. Wenn man von der Barbarossastrasse seitwärts und aufwärts den Weg zum Walde einschlägt, hat man zuerst einen ziemlich steilen Abhang zu passieren, das ist die schräge Abdachung der grossen Terrasse; dann betritt man deren breite Ebene, das alte Bett der Lauter, das sich mehr als 1 Kilometer bis zum Humberg hinzieht. Das Hochufer bildet der nach dem Westen sich erstreckende Humberg, der ein wahrhaft imposantes linkes Ufer der Lauter darstellt, und dessen Fortsetzung weit über Landstuhl hinaus bis gegen Homburg reicht. Die Herausgestaltung dieses Rückens ist reine Wasserarbeit, und zwar eines Flusses, der eine streng westliche Richtung einstens verfolgte. Von Moorlautern aus, dem nördlichen Höhenpunkte der Landschaft, ist es ein überraschender Anblick, den scharf sich darstellenden Kamm mit der prallen Uferböschung zu verfolgen, der in seiner ganzen Darstellung einen unwiderleglichen und entschiedenen Beweis dafür abgibt: dass einstens die Lauter auf dieser Höhe eine direkt westliche Richtung gegen Landstuhl-Homburg, hinab ins Bliesthal nahm.

Unterhalb finden wir die Ansätze einer zweiten Terrasse, die zu keiner besonderen Ausbildung kam. Beide Terrassen wurden natürlich nachträglich durch von Süden her kommende kleinere Bäche zerschnitten und zerstückelt. Ein solch altes Thal, das einstens einem Wasserlaufe diente, ist der Einschnitt, den der Fahrweg zum Walde zwischen der Fabrik Gebr. Pfeiffer und dem Gasthause Fabrikhof benützt, — ein zweites grösseres ist der viel begangene

Weg zum Bremerhof, und namentlich sei die Thalung genannt, die die Strasse nach Trippstadt und Hohenecken einnimmt; sämtliche wurzeln in dem Winkel, den die Ebene der Hochterrasse zum Abhang des Humberges bildet. Letzteres — das Trockenthal nach Trippstadt — hat im Verein mit der Lauter die Thalrippe des Galgenberges herausgebildet, welcher ursprünglich einen Teil der Humbergterrasse geformt haben muss (Humbergterrasse etwa 275 m, eigene Messung, Galgenberg 273 m nach Angabe der Karte »Ravenstein, Karte von Rheinhessen und der bayerischen Pfalz 1 : 170000«) und in seiner Anlage, in seinen Terrassenrändern am Nordabhange auf eine Flussströmung deutet, die direkt nach dem Westen zog, oder auf eine Strömung hinweist, die vorübergehend von Westen kam; seine spornartige Herausbildung verdankt er dem früheren Wasserlaufe, der von Trippstadt-Hohenecken kam und ihn aus der grossen Terrasse herausschnitt. Dieser Thalsporn kam im toten Winkel der Strömung von Süden und von der Lauterquelle von Osten her zu liegen, daher er an der Mündungsstelle, da, wo beide Wasser sich trafen, sanft gegen Osten auskeilt, und nach Westen einen breiteren Rücken formt. Dass nur die Nordseite des Galgenberges die scharfe Terrassierung zeigt und der Süden keine, darf nicht auffallen, da die Südseite durch Ackerkultur nivelliert ist und auch stärker denudiert wurde. Zeigte sich doch beim Grundausheben eines Fabrikgebäudes (v. Pfaff) sehr deutlich, dass die Zersetzung des Gesteins 1 m und mehr in die Tiefe geht, Abrutschungen infolgedessen stattfanden, die oft ganze Blöcke umhüllen. Vom Galgenberg an zieht sich eine schmale, niedrige Bodenschwelle gegen die Höhen des Blechhammer Weihers quer hin, die das Lauterthal von heute westlich gegen die Moorniederung von Landstuhl abschliesst und wovon noch ausfühlich die Rede sein wird.

Grossartig entwickelt sind dann wieder die hochgelegenen Terrassen am Hahnenbrunner Forsthause und an

der Moorlauterer Ziegelhütte, wohl die schönsten und charakteristischen des ganzen obern Lauterthales.

Dann bricht die Terrassenbildung ziemlich ab, und erst, wenn die Lauter die Karbonformation durchschneidet, erscheinen sie in besonderer Ausbildung wieder. (Davon später).

Terrassen rechts.

Rechts können wir in dem Thalabschnitt oberhalb Kaiserslautern eine so grossartige Terrassierung nicht konstatieren. Das mauerartige Hochufer der linken Thalseite fehlt rechts vollständig, die frühere Terrassierung ist nur mehr in geringen Spuren unterhalb der Villa Ritter vorhanden; den letzten Rest des Hochufers bildet die Höhe von Rittersberg und besonders von Moorlautern. Erstere Höhe nimmt auffallenderweise gegen den Lauterdurchbruch, nach Westen an Erhebung zu, aber gegen Osten, gegen das Quellgebiet der Lauter an Erhebung ab.

Der ganze Rittersberg, auch Rothenberg, wie er auf der Generalstabskarte heisst, beweist durch seine streng westliche Fortsetzung, die parallell dem grossen Humberg verläuft und sich bis zum Bruch fortzieht, dass die Lauter innerhalb dieser beiden gewaltigen Uferrahmen einstens die Richtung nach dem Westen hatte. Von der hübschen Baumanlage oberhalb des Eisenwerkes aus gesehen, ist dieser wichtige Umstand klar zu erkennen. Der markanteste Uferpunkt ist Moorlautern; dann scheint das ursprünglich sehr breite Thal eine Zweiteilung erlitten zu haben und zwar so, dass das Thal des Eselsbaches und unserer Lauter selbständig nach dem Westen zogen, der Eselsbach vielleicht durch das Thal des Blechhammer Weihers (Leppla vermutet hier den westlichen Weg der ganzen Lauter) und die jetzige Lauter über die Schwelle unterhalb des Lothringerhofes.

Vergegenwärtigen wir uns die Höhe der ersten Terrasse links, so müssten wir das Pendant zu dieser linken Terrasse auf der Höhe der Villa Ritter suchen. Während

die grosse linke Terrasse wieder einzeln abgestuft ist und auch in den kleineren Herausbildungen stets nach Westen weist, hat das rechte Hochufer nur einzelne Andeutungen von Terrassenlinien, die sich nach dem Bruch, also nach dem Westen hinziehen.

Diese unklare, undeutliche Terrassierung darf nicht auffallen, denn zwei Umstände wirkten zerstörend auf die Form der rechten Thalseite ein, einmal der Lehm und Löss des Rittersberges und Blutackers, der die scharfen Ränder durch Abrinnen erlöschen machte, und dann die Kultur, die stets die südlichen Gehänge wählt, die steilen Böschungen und scharfen Ränder, als für den Ackerbau nicht zuträglich, vernichtet und die ganz besonders hier den trefflichen Ackerboden aufsuchte. Es ist dieselbe Erscheinung wie am südlichen Abhang des Galgenberges. Erst beim Durchbruch der Lauter, in der Gegend der Kammgarnspinnerei, treten sehr deutliche Terrassenformen auf, deren Ebene den prächtigen Villen als Bauplätze dienten. Allein auch hier ist das, was nachträglich durch Menschenhand umgeformt wurde, nicht immer leicht von der natürlichen Arbeit der Lauter zu unterscheiden. Aber der eine Beweis ist durch die Terrassierung gerade des engen Durchbruchsthales gegeben, dass man es hier mit einem ausschliesslichen Erosionsthal zu thun hat, und es muss namentlich betont werden, dass schon in der Zeit der ersten Thalbildung die Lauter eine starke Neigung, rechtsufrig zu erodieren, bekundet.

Steht man in entsprechender Entfernung dem ganzen Rücken des Rittersberges gegenüber, so ergibt sich folgende Linie:

Fig. 3.

Allmählicher Abfall zum Bruch. Rittersberg.
Gesamtabfall des Gebirges nach Westen.

a Frühere Furche dss Eselsbaches zum Lauterthal bei Kaiserslautern.

Nicht unerwähnt soll sein, dass das Hagelgrundthälchen keine Terrassen hat, einen einheitlichen Einschnitt, gleich einem ‾\/‾, darstellt, und somit nicht die Geschichte der Lauterthalterrassen und die ganze Entwicklung des Lauterthales durchlebt haben wird. Dass es viel jünger erscheint, ist bereits oben angedeutet, und es sind einige schwache Reste von Terrassenkanten und eine etwas breite Thalung vorhanden, die die Richtung des obersten Quellthälchens zu einer Mündung weit oberhalb Kaiserslautern zur Lauter herein anzeigt, welche Richtung genau die Fortsetzung zum Trockenthal des Fröhnerhofes trifft.

Noch heute sieht man eine muldenartige Bildung eingetieft in den östlichen Teil des Rittersberges, zwischen Hagelgrund und Lauterthal, und so erklärt sich ganz ungezwungen, dass der Rittersberg gegen Osten sich erniedrigt, statt gegen die Höhen der Hardt anzusteigen; es ist dies die Wirkung der Erosion des Eselsbaches im Hagelgrundthal. (Siehe Fig. 3 und Kartenskizze 1, S. 37).

Wie die Wasser des Thales vom Fröhnerhof versiegten, oder der Eselsbach rückwärts dem Nordost-Südwest verlaufenden Flüsschen in die Flanke fiel, gewann die rein westliche Richtung des kräftigeren Eselsbaches die Oberhand, schnürte das Thalstück, das zur Lauter reichte, ab und bildete das heutige, so anmutige Hagelgrundthälchen heraus. Nach der Höhenlage der Kaiserstrasse, die das alte Trockenthal zum Abstieg in das Thal des Eselsbaches benutzte und die ungefähr der Höhenlage der zweiten verkümmerten Terrassenbildung der Lauter entspricht, hat sich der Vorgang in der Epoche der zweiten Terrassen abgespielt.

So wurde der Rittersberg erst später durch den Eselsbach, nachdem dieser die Richtung änderte, abgetrennt und herausgearbeitet.

Rückschreitende Erosion.

Neuerdings, d. h. seit unbekannt langer Zeit, wird auch der Rittersberg und zwar bezeichnenderweise von Südwesten herein zersägt.

Gehen wir den aufallend gut terrassierten Burggraben, an der Gärtnerei Helfert vorbei, hinauf, so gelangen wir bald in das Sammelbecken der tiefschluchtigen Runse. Es gehört kein besonderer Blick dazu, um zu erkennen, dass sich die Randlinie des Sammelbeckens leise, aber merklich nach Osten verlegt, und in demselben Masse steigt aus der Tiefe der Bach, die Runse herauf und verlängert sich stetig nach rückwärts. Dann und wann geschah wohl auch eine kräftige Vertiefung, ein kräftigeres Rückwärtseinschneiden, denn ein Profil, das bei einer Abschürfung einmal klar gelegt wurde, ergab starkes, grobes mit Thon vermischtes Geröll, das massenhaft angehäuft ist. Dieser Prozess, der sich gewissermassen vor unsern Augen abspielt und vollzieht, fand deshalb eine nähere Darlegung, weil er uns später noch in grösserem Massstabe beschäftigen wird, und ich werde besonders noch darauf hinzuweisen haben.

Machen wir hier eine kleine Pause und sammeln die bisherigen Resultate.

Ueberall erkennen wir die grossen Spuren der Wasserwirkung. Weniger die Geröllbildung als vielmehr die Terrassierung beweist den erosiven Ursprung des Thales. Wir haben gesehen, dass geologische Brüche und Spalten ohne Einfluss auf die Richtung des Flusses blieben. Wir fanden ferner, dass die Lauter einstens viel höher floss als heute, und das darf uns nicht wundern, da diese Erscheinung bei sehr vielen Flüssen nachweisbar ist. Wir konstatierten ferner, dass die Thalung direkt nach dem Westen zeigt, das beweisen namentlich die deutlichen und klaren Terrassen des imposanten Humbergufers, und nicht minder zeigt das in deutlicher Weise die gesamte Anlage des Rittersberges, dessen letzte Ausläufer im Bruch untertauchen, Das war ein kräftiger Strom, der innerhalb dieser Höhen gegen das Moor von Landstuhl hinabzog.

Auf einmal lenkt die Lauter ab und quert das Thal (Neumühle, Kaiser- und Dammühle) und zwar, wie die

noch nach dem Westen lenkende zweite Humbergterrasse beweisst, ziemlich spät.

Damit beginnen wir die Erörterung einer schwierigen Frage.

Ablenkung der Lauter nach Nordwesten.

Erinnern wir uns zunächst daran, dass die weite, tiefe Thalung nach dem Bruch von Landstuhl nur durch eine unbedeutende Bodenschwelle ausserhalb der Pariserstrasse am Lothringerhof abgeschlossen wird. Warum verlässt die Lauter plötzlich diese Richtung und durchbricht den hohen Rücken, der einstens vom Rittersberg hinüber zu den Höhen des Blechhammer Weihers, vom Plateau von Moorlautern hinüber gegen Erzhütten und Wiesenthalerhof führte? Die Sache wird um so verwickelter, da die Terrassen sehr hoch liegen und von so schöner Ausbildung sind, dass daraus auf eine sehr energische Erosion der Lauter geschlossen werden muss. Namentlich sind die Terrassen des linken Ufers von besonderer Ausprägung; rechts sind sie nicht so schön und erreichen bald ein Ende, während die linke Terrassierung bis fast Erfenbach und Siegelbach nachgewiesen werden kann.

Sie sind für die Geschichte des Thales und Flusses von solcher Wichtigkeit, dass sie noch besonders erwähnt werden müssen.

Seit Jahren habe ich sie viel beobachtet, habe ihre Masse genommen und namentlich ihre Höhenlage festzusetzen versucht. Ich bediente mich dazu eines Taschenaneroïds, das mir seit zwanzig Jahren eigen ist, in welch langer Zeit mir das Instrument wohl bekannt wurde. Längere Zeit vor Aufnahme der Höhen gab ich es Herrn Reallehrer Tillmann von Kaiserslautern, der es in dankenswerter Weise einer beständigen Kontrolle mit den präzisen Barometern der meteorologischen Station Kaiserslautern unterwarf, und zu dem Resultat kam, dass das Insrument „sehr zuverlässig sei“.

Die Messungen habe ich in der Weise vorgenommen, dass ich im Thale das Instrument einstellte, die Meereshöhe der Thalsohle genau notierte und nun die Thalflanke hinanstieg, Sobald eine Terrasse erreicht wurde, verzeichnete ich die Differenz und so bis zur obersten Terrasse. Der Retourweg gab dann die Kontrolle ab, und wenn das Aneroïd genau wieder die Höhenlage des Ausgangspunktes im Thale anzeigte, so war das die Gewissheit, dass eine Veränderung des Luftdruckes in der sehr kurzen Zeit des Auf- und Abstieges nicht stattfand, und somit die gewonnene Zahl Vertrauen verdient. Da die Terrassen wiederholten Messungen unterworfen wurden, so glaube ich die gewonnenen Zahlen als sicher annehmen zu dürfen. — Die Breite der Terrassen wurde durch Abschreiten gewonnen, hat aber nicht entfernt die Bedeutung wie die Höhenlage.

Die Höhenzahlen, die die Basis der Messungen waren, sind vielfach der Generalstabskarte entnommen, dann der Karte von Südwest-Deutschland im Masstab von 1:250000, der Karte von Ravenstein und einer Reihe von wissenschaftlichen Werken, vom Werte waren mir namentlich die durch die Pfälzer Bahn festgesetzten Höhenbestimmungen, und nicht bloss für das Thal der Lauter, sondern auch für eine grosse Zahl von Thälern der Hardt überhaupt.

Nach diesen notwendigen Bemerkungen kehren wir zu den Terrassen selber zurück.

Zunächst sei bemerkt, dass sie alle ursprünglich einheitliche, mauerartig sich hinziehende Terrassen waren, die aber oft durch seitlich einmündende Runsen in mehrere Abteilungen zerschnitten wurden.

Sind es nun wirklich Flussterrassen, und warum liegen sie so hoch?

Zunächst sollen die Terrassen im Profil gegeben werden, wobei besonders auf die Thatsache aufmerksam gemacht werden soll, dass eine auffallende Uebereinstimmung der einzelnen Höhenunterschiede von 40 zu 40 m herrscht; auch die Breite von 208 m wiederholt sich.

Auf den Terrassen selbst liegt etwas Lehm und grobes, zerstreutes Gerölle. und ob man sie lauterabwärts, oder lauteraufwärts betrachtet, stets repräsentieren sie sich als imponierende Erscheinung.

Aber, wie schon oben erwähnt, besteht eine wissenschaftliche Gefahr darin, dass sie etwa Denudationsterrassen, also für unsere Frage wertlos seien; denn dann wären sie kein Beweis, dass die Lauter jemals auf solcher Höhe geflossen ist. Das sporadisch darauf liegende Gerölle soll uns nicht genug wissenschaftliche Grundlage sein, und es ist daher nötig, die besten Profile und ausgesprochenen Terrassierungen des ganzen Lauterthales anzuführen.

Zunächst die Terrassen zwischen Humberg und Moorlautern-Lampertsmühle:

Fig. 4.

Terrassen des Lauterthales am Hahnenbrunner Forsthaus.

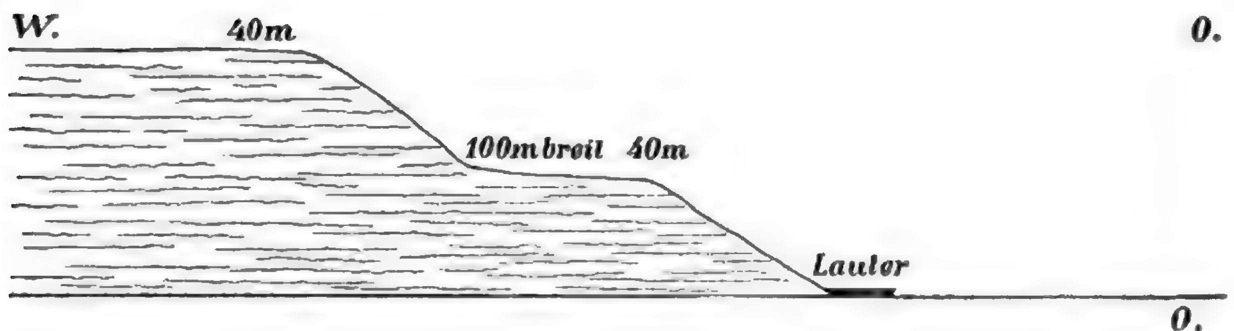


Fig. 5.

Terrassen am Hahnenbrunner Forsthaus.

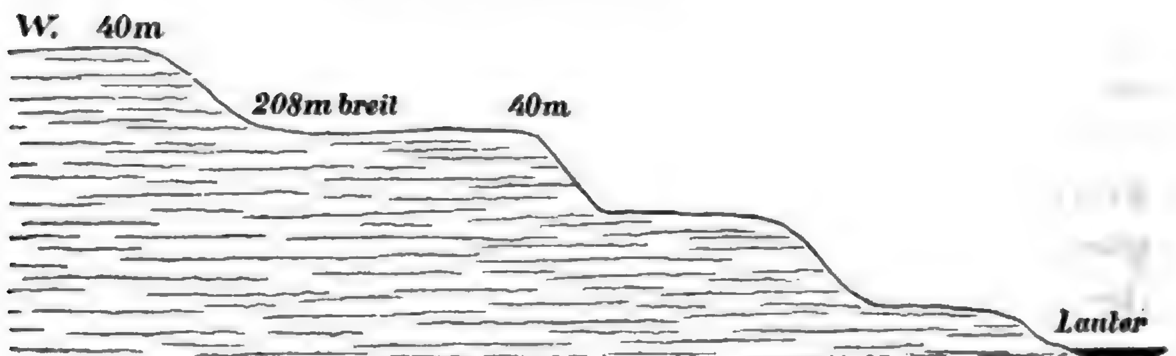
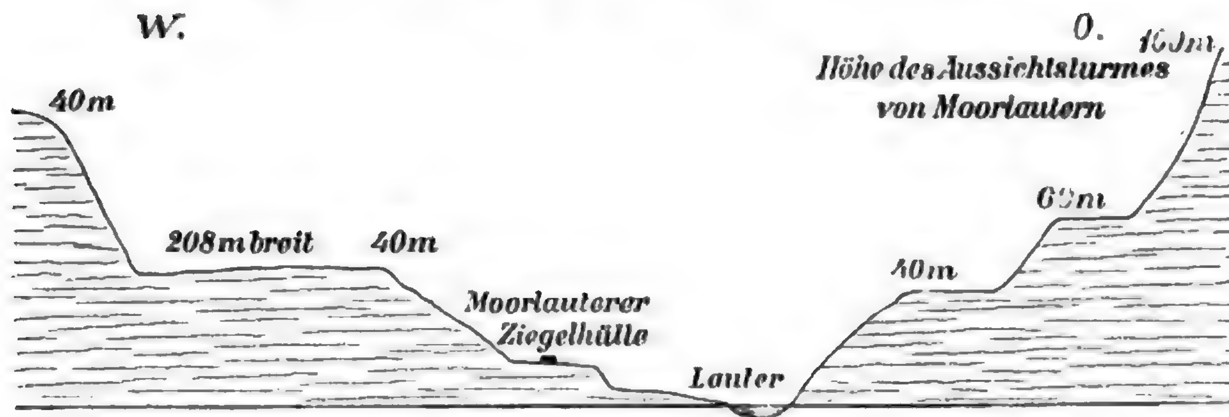


Fig. 6. Terrassen des Hahnenbrunner Forsthauses.



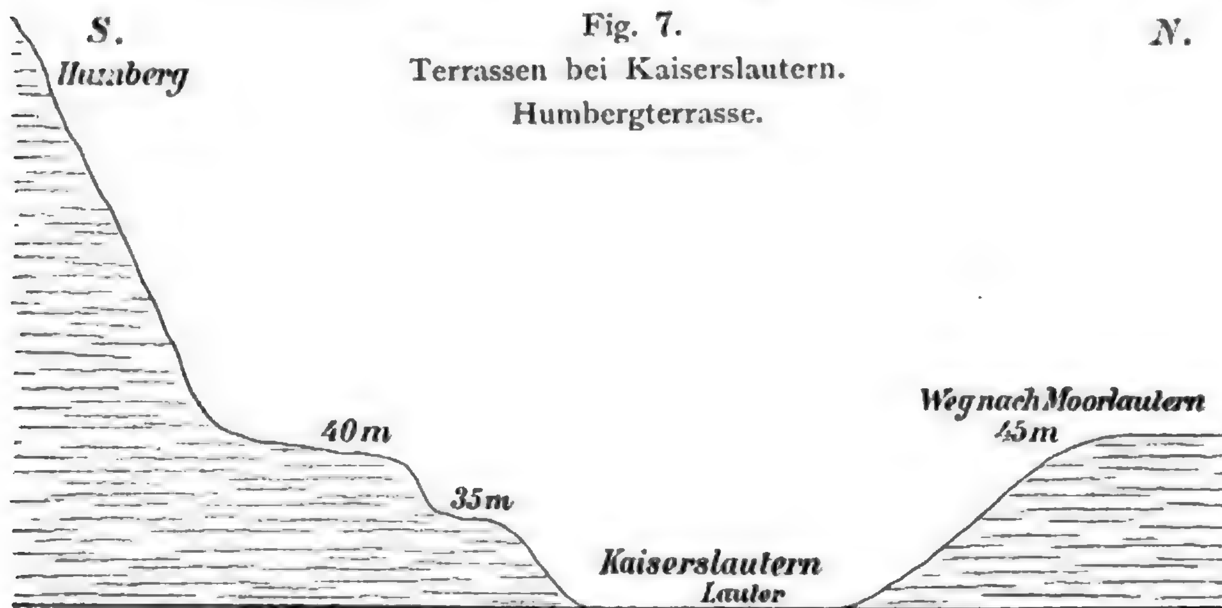


Fig. 7.
Terrassen bei Kaiserslautern.
Humbergterrasse.

dann die sehr schönen und ausgeprägten Terrassen von Rossbach-Kaulbach.

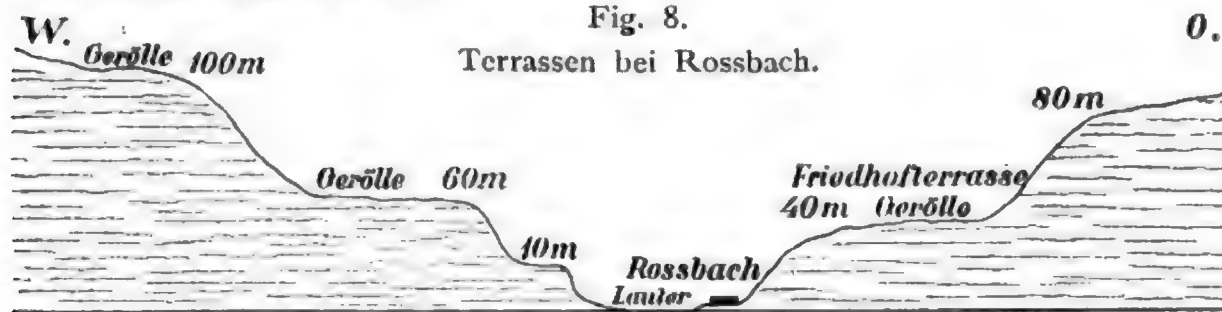


Fig. 8.
Terrassen bei Rossbach.

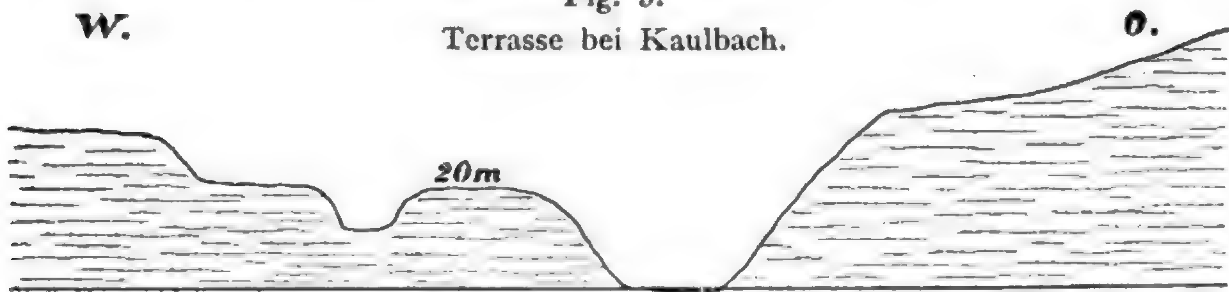


Fig. 9.
Terrasse bei Kaulbach.

Sollte auch hier noch der Verdacht der natürlichen Abplattung des Gesteins und der Herausmodellierung durch Denudation auftreten, so wähle ich nun als weitere Serie von Profilen eine gänzlich unverdächtige Gegend, jene von Wolfstein! Da hat die Lauter die schönsten Terrassen in sehr alte Nagelfluh, in ein Gestein eingesägt, das eine plattenförmige Verwitterung absolut ausschliesst.

Fig. 10.

Das Lauterthal bei Wolfstein, von der Strasse nach Tiefenbach aufgenommen.

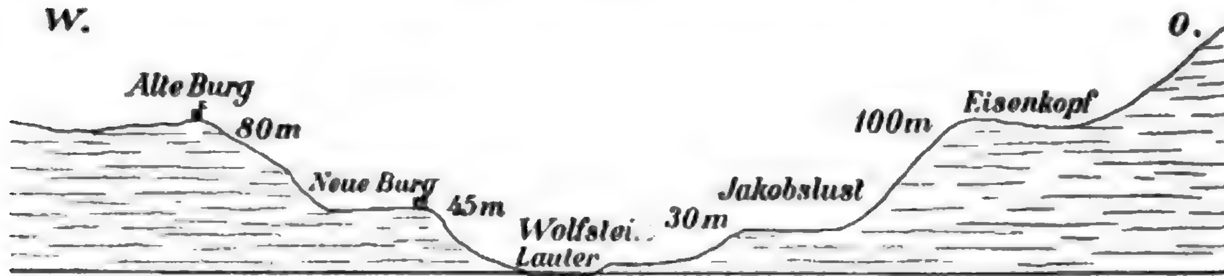


Fig. 11.

Terrasse von Hochellen-Heinzenhausen.

Das untere Lauterthal hat überhaupt sehr viele auf das beste herausgeschnittene Terrassen, und man kann die Erosionserfolge der Lauter leicht auf Schritt und Tritt verfolgen; besonders schön entwickelt sind sie bei Hochellen, Heinzenhausen, bei Lauterecken, wo auch noch andere Zeichen von tiefster Wasserwirkung ringsum erkennbar sind, die uns später noch kurz beschäftigen werden.

Welche Beobachtungen ergeben nun unsere Terrassen, wenn wir die Höhenlage vergleichen?

Meereshöhe:		Terrassenhöhe, also früheres Thalniveau!		
Kaiserslautern	235 m	Humbergterrasse	40 m	= 275 m
Hahnenbrunn	225 m	Hochterrasse	80 m	= 305 m
Kaulbach	200 m	„	100 m	= 300 m
Rossbach	192 m	„	100 m	= 292 m
Wolfstein	188 m	„	80 m	= 266 m

Diese Zahlen erscheinen sehr eigentümlich.

Die gegenwärtige Meereshöhe ergibt ein normales, wenn auch starkes Gefälle von 235 m (Kaiserlautern) auf 188 m (Wolfstein) 47 m; vergleichen wir aber die Humbergterrasse mit 275 m mit der von Wolfstein mit 266 m (früheres Thalniveau), so erhalten wir nur ein Gefälle von 9 Meter.

Die Hochterrassen weisen grösstenteils eine gleichmässige Höhe auf, eine bemerkenswerte Ausnahme macht nur die Humbergterrasse, die auffallend tief erscheint; dagegen ist die Hahnenbrunnterrasse unverhältnismässig hoch; noch höher liegen die weiteren zwei Terrassen. Doch sind das nur relative Zahlen, denn es ist durchaus nicht sicher, ob diese Terrassen im oberen Lauterthal, als noch im Quellbereiche liegend, wirklich die höchsten Flutmarken darstellen, da sie im Gebiete des Buntsandsteins rascher Vernichtung ausgesetzt sind. Am meisten Vertrauen verdienen die Höhenmarken bei Wolfstein, und da sind auch, wie schon bemerkt, die Formen der Terrassen am schönsten erhalten. Der Verlauf der Lauter und ihr Gefälle von Hahnenbrunn bis Wolfstein und weiter, mit den Höhen 305, 300, 292 und 266 m, macht den Eindruck eines ziemlich normalen Gefälles, während von der Humbergterrasse als Basis ausgegangen, das Gefälle für die starken Flutungen damaliger Zeit fast verschwindend ist und mit 9 m kaum ein Vertrauen verdient. Dies und die Differenz von vielleicht 40—50 m zwischen der Humbergterrasse und jener von Hahnenbrunn ist zu gross, als dass man nicht erkennen sollte, dass hier zwei Terrassensysteme bestehen. Die Humbergterrasse sondert sich durch ihr relativ tiefes

Niveau von selbst von den Hochterrassen des Lauterthales ab und gehört also nicht bloss durch die nach Westen weisende Richtung, sondern auch durch ihre Meereshöhe einer andern Flussepoche, als die hochgelegenen nordwestlichen Lauterterrassen, an.

Innige Verwandtschaft und Zusammengehörigkeit zeigen aber die übrigen Terrassen, und daraus ist der für uns so wichtige Schluss zu ziehen, dass die Hahnenbrunnterrassen gleich den übrigen thalabwärtsliegenden einer gemeinsamen Ursache, der Lauter, ihre Entstehung verdanken, denn niemals anders, als erodiert, können die Thalstufen von Kaulbach, Wolfstein, Hohenellen, Lauterecken gedeutet und erklärt werden.

Wir haben also echte Erosionsterrassen vor uns.

Allein hiefür treten auch noch andere Beobachtungen ein.

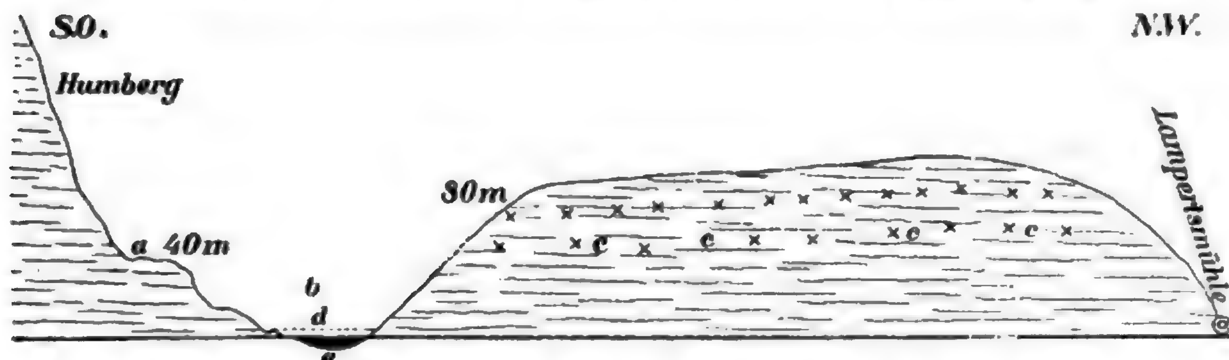
Aus den Profilen ergibt sich ferner, dass die Terrassen rechts keineswegs auch denen links entsprechen, sie haben verschiedene Niveaus, eine Erscheinung, die der Terrassenbildung eigen zu sein pflegt, da ich sie vielfach auch anderwärts, namentlich in den Alpen, beobachten konnte. Daraus ergibt sich ein für unser Thal sehr wichtiger Schluss, dass ein geologischer Schichtenhorizont, also irgend eine harte Bank nicht Anlass zu unsern Terrassen gegeben hat, denn die würde sich bei der horizontalen Lagerung des Gesteins auf gleicher Höhe an beiden Ufern des schmalen Flusses bemerklich machen.

Nicht minder deutlich erkennt man an dem auch dem Thale eigenen Gefälle, dass sie mit der Thalbildung, also mit Erosion, innigen Zusammenhang haben und keine Verwitterungsterrassen sind.

Sie erzählen also, dass die Lauter einstens um ungefähr 60—70 und mehr Meter höher als heute und zwar in dieser Höhe bereits nach Nordwesten floss, trotzdem sie ein offenes Thor direkt nach dem Westen hatte, ja noch mehr: trotzdem im Bruch von Landstuhl ein bereits fertiges

Becken vorhanden war, das die Lauter ganz und voll hätte aufnehmen können, zog sie es doch vor, ein altes, lang benütztes Thal zu verlassen, um nach Nordwesten durchzubrechen.

Fig. 12.
Schematischer Durchschnitt zwischen Humberg und Lampertsmühle.



a 40 m hohe Humbergterrasse, *b* offenes Thor der Lauter zum Bruch, *c* 80 m hohe Hochflutmarken, Hahnenbrunner Hochterrassen, etwa 305 m Meereshöhe, *d* Schwelle unter dem Lothringerhof, etwa 240 m Meereshöhe, *e* die heutige Sohle des Lauterthales.

Unbegreiflich erscheint es namentlich wegen der ausserordentlich verschiedenen Höhenlage der Flutmarke, wonach die Lauter 70 m höher im heutigen nordwestlichen Thale floss, und um eben diese 70 m tiefer war der Weg nach Westen zum Bruch offen.[1])

Wir stossen damit auf ein sehr schwieriges Thalproblem.

Ursachen der Ablenkung.

Schon oben wurde erwähnt, dass die Lauter, die ursprünglich am Fuss des Humberges stark linksufrig anfrass, und das hohe, linke Ufer herausschnitt, sich nach und nach dem rechten Ufer zuwandte, dieses annagte und zuletzt das rechte Ufer der Villenterrasse formierte. Beachtenswert ist, dass sie rechts im Quellgebiet dauernd wenig Nebenflüsse empfing; zu nennen ist der Eselsbach, der aber bald selbständig durch's Hagelgrundthälchen floss, einstens verstärkt vom Fröhnerhof herein; dann ist zu nennen ein

[1]) In der Nähe des Lothringerhofes gibt die Karte 253 m an; die Mulde, das alte Thal, liegt aber tiefer.

früherer starker Zufluss von Hochspeier herab, die eigentliche Lauterquelle. Als diese alle noch flossen, musste die Lauter eine Direktive nach dem Westen entsprechend dem Gesetze des Kräftenparallelogramms erhalten haben.

Diese Richtungsbestimmung hörte aber bald auf, und nun kamen die von Süden her wirkenden Kräfte zur Geltung.

Von links aber münden heute noch, und mündeten einstens viele Seitenbäche in die Lauter. Ich nenne hier die bis noch vor wenig Jahren aktive Quelle der Lauter (nunmehr von der städtischen Wasserleitung grösstenteils verbraucht), die einstens von Süden kommend, eine ungleich grössere Wassermenge brachte als heute, denn es zieht sich von Lauterspring bis zum Eschkopf eine breite Thalung hin, die eine einstig grössere Wasserfülle andeutet. Dann treten kurze Trockenthäler auf, deren Wurzel bis zur Humbergterrasse reicht, und die daher schon durch ihr starkes Gefälle eine kräftige Druckwirkung auf die Lauter nach rechts ausüben mussten. Besonders scheint eine kräftige Wasserader von Hohenecken herein sehr bestimmend auf die Nordwestablenkung gewirkt zu haben. Bei starken Regen sind die Trockenthäler vorübergehend heute noch Wasserwege.

Hier ist allerdings zu beobachten, dass die linken Nebenflüsse erst dadurch entstehen konnten und in dem Masse mehr Raum erhielten, als die Lauter nach rechts, nach Norden auswich. Von besonderem Interesse, weil weit über die Linie der Humbergterrasse hinausgreifend, scheint die Thalung von Hohenecken herein zu sein, besonders auch desshalb, weil die Wasserscheide gegen die Blies sehr tief liegt.

Also, eine Reihe linker Nebenflüsse mussten die Lauter nach rechts drängen; aber es ist dabei wohl zu beachten, dass die linken Nebenflüsschen erst enstehen konnten, erst Terrain erhielten, als die Lauter rechts, nach Norden auswich. Wir dürfen ihnen deshalb eine allzu grosse Wirkung

Kartenskizze 1.

Das Quellgebiet der Lauter.

.... Trockenthäler.

nicht zuschreiben, und sie mögen daher die Neigung der Lauter, nach Nordwesten durchzubrechen, wohl gefördert, aber nicht verursacht haben.

Wäre anderseits das Lauterthal so tief eingefurcht wie heute und nach Westen geschlossen gewesen, so könnte man sich das Niveau der Lauter oder ein Anstauen des Wassers bis zur Hochterrasse von Hahnenbrunn wohl vorstellen, und es hätte dann der Ueberfall, der Abfluss des angestauten Sees vielleicht den Ausweg nach Nordwesten gefunden. Allein die Bahn nach Westen war schon längst frei, und überdies mussten bei einer Seeanstauung die Hahnenbrunner Terrassen, Seeterrassen sein, was ihrer ganzen Form nach nicht möglich ist, insbesondere nicht durch ihre Längserstreckung, die fast bis zur Lampertsmühle reicht; auch im Becken von Kaiserslautern fehlt jede Spur von Seeterrassen.

Die Lauter, die den Humberg herausschnitt, hat auch den Weg nach dem Westen geebnet, und der jetzige kleine Rücken, der Hügel vom Lothringerhof gleich ausserhalb Kaiserslautern, liegt viel zu tief, um ein Hemniss abgegeben zu haben. Er hat sich überhaupt erst herausgebildet, als die gegenwärtige Lauter immer tiefer grub und Sedimente fortführte; somit wird in dem Masse, als Glan und Lauter an der Vertiefung ihres Bettes arbeiten, diese Schwelle immer wasserscheidender werden.

Diese eigentümliche Thalerscheinung steht in ihrer Rätselhaftigkeit nicht vereinzelt da, und es ist in vielen Thälern zu beobachten, dass die Wasser den ihnen von der Natur vorgezeichneten Weg, sogar die von ihnen früher selbst ausgefurchten Thalungen verlassen und, anscheinend gesetzwidrig, ganze Hügelreihen, ja Gebirge durchbrechen. Ich erinnere hier an ein naheliegendes Beispiel, an den Durchbruch der Nahe bei Bingen. Warum durchschneidet diese das harte Gestein des unbedeutenden Rochusberges links und umfliesst ihn nicht rechts, um in der bequemsten Weise in den Rhein münden zu können? Gar vieles wurde schon über dieses Thalrätsel geschrieben, aber es scheint, als wäre die rechte Erklärung noch nicht gefunden worden. Um weiter zu gehen: warum benützt der Regen nicht die breite Furche, die ihm seit der Kreidezeit bis Bodenwöhr und Schwandorf offen stand, und durchbricht lieber das harte Granitgestein über Roding?[1]) Warum verlässt der Rhein die Burgunderpforte gegen die Rhone hinab, deren Seitenfluss er früher war, und windet sich durch das heutige Thal und durchbricht noch dazu das hohe Schiefergebirge?

Warum wendet sich auf der südbayerischen Hochebene die Paar plötzlich vom Lech ab, in dessen Thal sie erst einmündet, um es wieder zu verlassen? warum durch-

---

[1]) Vergl. F. Bayberger, Geogr.-geolog, Studien aus dem Böhmerwald. Die Spuren alter Gletscher, die Seen und Thäler des Böhmerwaldes. Ergänzungsheft No. 81 zu Petermann's geogr. Mitteilungen. S. 48. 49.

schneidet das unbedeutende Flüsschen das ganz beträchtliche tertiäre Hügelland von Südbayern?

Sehr merkwürdig ist auch das Verhalten des Inn, der gleichfalls die harte Gneisszone des Neuburgerwaldes von Schärding bis Passau durchnitt und den rings ihn umgebenden Geröllmassen auswich.[1])

Wir könnten diese Beispiele bedeutend vermehren, es genügt aber für unseren Zweck, konstatiert zu haben, dass die Flüsse gar oft ihre eigenartigen Wege gehen, die zu erklären durchaus nicht leicht ist, und die nach unserer Auffassung niemals zu generalisieren, sondern stets von Fall zu Fall zu behandeln sind, denn ganz zweifellos sind es bald geographische, bald geologische Ursachen, bald beide zugleich, die so auffallende Erscheinungen nach sich ziehen.

Parallelthäler der Lauter.

Wir haben oben bereits erwähnt, dass die Lauter eine Reihe von Süd nach Norden fliessende Seitenbäche von links aufnahm, die sie notwendigerweise nach rechts drängten. Ein Blick auf die benachbarten Thäler der Nordwestpfalz lässt erkennen, dass auch andere Thäler die Neigung haben, nach Nordwesten und Norden ihre Richtung zu nehmen, so der Glan, der gleich der Lauter anfangs nach Westen fliesst und dann, ganz ähnlich auch der Lauter, nach dem Norden zu die Höhen durchbricht, dann der Thalbach von Jettenbach, besonders der Odenbach und eine Anzahl kleinerer Flüsschen und Bäche.

Sie alle bekunden doch übereinstimmend, dass eine Neigung der gesamten Landschaft, ein Abfall derselben nach Nordwest und Nord die Wasser veranlasste, dahin abzurinnen,[2]) Wenn also heute die Lauter nach Nordwesten

---

[1]) Vergl. Bayberger: Der Inndurchbruch von Schärding bis Passau. Inaugural-Dissertation 1886.

[2]) Housell a. a. O.

fliesst, so liegt darin nichts Merkwürdiges und Interessantes; aber interessant ist, dass die Lauter einst einen westlichen Lauf genommen und im Verein mit dem Glan zur Blies abgeflossen ist.[1])

Wie schon kurz erwähnt, wiederholen sich am Glan ja ganz dieselben Verhältnisse; auch dieser Fluss steigt mit zahlreichen parallellaufenden Quellen herab zur Tiefe des Landstuhler Bruches, um in einem scharfen Bogen die bedeutenden Höhen des Potzberg, Remigiusberg, Etschberg u. a. zu durchbrechen, also von einem Niveau aus von vielleicht 270 m,[2]) Höhen von 4—500 m zu durchschneiden. Ein merkwürdiger Bach mag vielleicht noch erwähnt werden, es ist der unscheinbare Reichenbach. Es gewährt einen eigenartigen Anblick, wenn man auf der Flankenhöhe des Potzberg steht und sieht, wie das ganz unbedeutende Wässerchen die mächtigen Höhen, die massigen Gesteine von Potzberg-Hartmannsberg durchbricht. Ja, das Flusssystem der gesamten Gegend kann geradezu rätselhaft genannt werden. Die Flüsschen nehmen ursprünglich vielfach die Richtung gegen den Bruch, ihrem natürlichen Sammelbecken zu, steigen also von den dem Bruche nördlich vorgelagerten Höhen zur Niederung herab, wenden sich aber plötzlich im spitzen Winkel gegen die Höhen, um mit dem Glan vereint diese zu durchbrechen, oder, wie am Donnersberg zu beobachten ist, den Gebirgsstock zu umkreisen. Nicht leicht ist mir die Souveränität des Wassers über die Landschaft nachdrucksvoller vor Augen getreten, als in den kleinen Quellbächen rings um den Potzberg. Immer wieder gewann ich den Eindruck, als wenn die Landschaft stets höchst stabil gewesen wäre, während das ewig lebendige Wasser nach oft rätselhaften Gesetzen frei und unabhängig, den Höhen zum Trotze,

---

[1]) Leppla, Westpfälzische Moorniederung.

[2]) Leppla, Bau der Nordvogesen gibt bei Lambsborn gar nur 230 m Meereshöhe an.

seine eigenen Wegen gegangen ist und der schönen Pfälzerlandschaft seine heutigen Gesichtszüge aufgeprägt hat.

Diese Mitteilungen möchten genügen, darzuthun, dass unser Lauterthalproblem nicht allein steht, in weiter Ferne wie in nächster Nähe immer wiederkehrt, im Gebirge wie auf der Ebene, so dass hier allgemein geltende Gesetze wohl zu Grunde liegen müssen, und das veranlasst und zwingt uns, mit den Theorien der Durchbruchsthäler etwas Fühlung zu nehmen.

Durchbruchstheorien.

Die Frage nach der Entstehung der Querthäler ist gerade in den letzten Jahren durch eine Reihe von Gelehrten nach verschiedenen Richtungen ventiliert und studiert worden. Schon den älteren Erdkundigen schienen die rätselhaftesten aller Thalbildungen diejenigen zu sein, welchen Flüsse angehören, die, auf niedrigem Niveau entspringend, hohe Gebirge durchsetzen. Ein solcher Fluss hätte, von seiner jetzigen Quelle ausgehend, niemals die Kammhöhe erreichen und von dort aus sein Thal in das Gebirge einschneiden können, da ja sein Ursprung tiefer als der Gebirgskamm gelegen ist. Man hielt daher die Durchgangsthäler ziemlich allgemein für aufgerissene Spalten, welche von dem Flusse vorgefunden und benützt wurden. Der in den letzten zehn Jahren geführte Kampf gegen diese Theorie hat mit dem Verlassen derselben geendet.

Eine vielfach besprochene und anerkannte Idee ist jene, dass Flüsse im Laufe ihrer Entwickelung Gebirgszüge, welche in langsamer Hebung begriffen sind, quer durchbrechen. Das Einschneiden muss dann gleichen Schritt halten mit der Aufrichtung des Querzuges, sonst würde dieser den Fluss ablenken; auf diese Art erklärt man sich eine grosse Zahl der gewaltigsten Durchbrüche, so z. B. den der Donau bis zum Schwarzen Meere, des Poprad, der Aluta, der grossen Ströme des Hymalaja, Indus und Brahmaputra.

Dass bei unserer Lauter Spaltenbildung niemals eine einflussreiche Wirkung, am wenigsten in der Durchbruchsgegend hatte, ist schon oben nachgewiesen worden. Uebrigens wird sich weiter unten ergeben, dass unser Thal verhältnismässig jung ist, und seit der diluvialen Epoche, der die Terrassen ganz zweifellos angehören, eine Bewegung der Schichten nicht nachweisbar ist. Thatsächlich lassen die Terrassen in ihrem horizontalen Verlaufe Veränderungen, etwa Knickungen, Biegungen, die auf eine Hebung oder Senkung, also auf eine Erdbewegung innerhalb unseres Gebietes schliessen lassen würden, niemals und nirgends erkennen.

Der Satz, dass die Flüsse älter als die Gebirge sind, ist für unsere Lauter nicht anwendbar; beweist doch das ganze Buntsandsteingebiet durch seine horizontale Schichtung, dass im ganzen Gebiet seit dem Abbruch der Triastafeln grosse Stabilität geherrscht hat. Es brauchte die Lauter also keineswegs sich in ein hebendes Gebirge einzusägen, und unsere hohen Terrassen dürfen sicher nicht als solche betrachtet werden, die ursprünglich im tiefen Thale gebildet wurden und dann hoch gehoben worden sind.

Also auch die zweite Theorie kann für die Ablenkung und den Lauterdurchbruch keine Anwendung finden; denn ein etwa sich hebender Rücken hätte die Lauter zweifellos in die alte westliche tief gelegene Bahn zum Bruch, die ja stets offen stand, gedrängt.

In diluvialer Zeit fanden, besonders in Südbayern, manche Flussveränderungen und Ablenkungen dadurch statt, dass der Fluss sein eigenes Bett mit starkem Gerölle aufschüttete und dann, aus seinen Ufern tretend, entweder ein ganz neues Bett oft mitten durch Felsen grub oder sich in einen andern Fluss ergoss. Von besonderem Interesse waren mir diese Verhältnisse bei den berühmten Donaudurchbrüchen von Neuburg und Kelheim-Weltenburg. Südlich der jurassischen Zone wälzte einstens der Strom seine Fluten dahin, die durch die enormen Gletscher-

wasser der alpinen Eiszeit mächtig anschwellten. Notausgänge durchs Wellheimerthal und Trockenthäler südlich des Jura benützten, bis der Jurariegel von Neuburg und Kelheim-Weltenburg endlich durchsägt war.

Die Ablenkung der Donau durch grosse Geröllenhäufung kann wieder geschehen, wenn der Lech in das Paarthal einmündet und mit dem daselbst angehäuften Schutt der Donau den Weg versperrt, so dass sie neuerdings gegen die Altmühl hinab ausweichen muss.[1]) Gerland berichtet uns aus der nächsten Nachbarschaft: »Aufmerksamkeit verdienen die mächtigen Ablagerungen in den Stromthälern aus diluvialer Zeit; Saar und Mosel haben damals mächtige Geröllmassen aufgehäuft. Bei Luneville macht die Meurthe einen plötzlichen rechtwinkligen Knick zur Mosel hin. Wahrscheinlich floss sie und Vesouse einst nördlich zur Saar ab, und jene Diluvialmassen haben den Weg versperrt.[2])

Niemals habe ich in der Hardt Aehnliches beobachten können, und bei unserer Lauter mit ihrem sporadischen, so seltenen Gerölle hat durch Schuttanhäufungen, durch eine Thalaufschüttung niemals eine Richtungsänderung stattgefunden.

Rückwärtseinschneiden.

Wir können uns die merkwürdige Ablenkung der Lauter nur in anderer Weise erklären.

Nicht ohne Absicht auf die nun nötige Beweisführung habe ich oben von dem Rückwärtseinschneiden des Burggrabens, des kleinen Thälchens an der Gärtnerei Helfert gesprochen, das sich jetzt vor unsern Augen vollzieht und wodurch ein Absplittern, ein Zerteilen des Blockes Rittersberg-Kaiserberg-Rotberg erzielt werden wird.[3])

---

[1]) Penck — Brückner, die Alpen im Eiszeitalter. 1 Lief. S. 49 und Bayberger, „Geisenfeld an der Donau“, Geisenfelder Wochenblatt Juni 1899 und April 1901.

[2]) Gerland, Geographische Schilderung des Reichslandes Elsass-Lothringen.

[3]) Siehe oben S. 27.

Nun ist aber dieser Hügel niedrig und unbedeutend und kann niemals grössere lokale Regenmengen anziehen, er produziert keine selbständigen Quellen von Bedeutung, und die Wasserkraft zum Einschneiden nach rückwärts wird nur durch den jährlichen, allgemeinen Regenfall erzielt. Ganz anders aber ist es dann, wenn ein höherer Gebirgsrücken zerschnitten werden soll; ein reichlicher Regenfall und ein entsprechendes Gefälle fördern das Rückwärtseinschneiden des Thales ganz besonders.

Dieser Vorgang ist nun nach Philippson (Studien über Wasserscheiden) ungefähr folgender: »Eine trockene steile Runse am Gehänge, deren Auswaschung während der Regengüsse geschieht, stellt sich als eines der ersten Stadien der Thalbildung dar; diese Runsen haben verschiedene Längen. Während sie alle den nächstliegenden Thalboden erreichen, haben sie eine verschiedene Ausdehnung nach rückwärts. Die längeren sind vorgeschrittene Entwickelungsformen. Einige erreichen den Kamm, wo sie eine Einsenkung desselben erzeugen; diese ist die erste Andeutung des Durchbruchs. Eine ungezählte Wiederholung wird in der Länge der geologischen Zeiten die Durchbruchstücke stetig erweitern und mit einem Male den Durchbruch des Flusses bewerkstelligen. Es tritt somit eine Knickung des Flusses ein, häufig sogar eine Schlingenbildung, welche beweist, dass die Flüsse gezwungen werden, durch das bereits vorhandene Gebirge sich nach der Abdachung zu richten.« Das alte Gesetz tritt also vielleicht erst nach unendlich langer Zeit, aber doch endlich in Geltung: nämlich, dass nur die jeweilige Abdachung des Landes massgebend ist für die Richtungsbestimmung des Flusses; wird nun ein Fluss längere Zeit von diesem Drange, ihr zu folgen, zurückgehalten, behält er längere Zeit eine Richtung bei, die nicht in der massgebenden Abdachung des Landes liegt, so kommen anderweitige Kräfte zu Hilfe, die dieses Gesetz zur Geltung bringen und dem Flusse jene Richtung geben, die diese Neigung, diese Abdachung

nach sich ziehen muss. Hier greifen rückschreitende Erosion, rückschreitende Bäche, die bereits der gesetzlichen Abdachung folgen, ein. Da jede Erosion vom Meere aufwärts und landeinwärts zum Gebirge stattfindet, so geschieht auch jede Thalerosion von unten nach oben, es gilt somit der unterste Teil als der älteste, jede Furche höher zum Gebirge hinauf ist die jüngste Erosionserscheinung. Die nach rückwärts sich verlängernden Thäler müssen sich dann zuletzt einmal, nach Massgabe ihrer Richtung, treffen und schneiden. Sind nun die Gefällsverhältnisse verschieden, so wird ein Wasserlauf den andern ablenken.

Wenn nun Futterer[1]) die Anforderung stellt, es müsse der Nachweis geliefert werden, dass ein abgelenkter Fluss Gelegenheit hatte, früher sein Wasser anderswohin zu ergiessen, so liegt die Erfüllung in unserem Falle klar vor Augen: die Lauter hatte zunächst Gelegenheit in das grosse Becken von Landstuhl zu münden und in weiterer Laufrichtung stand ihr das grosse, breite Bliesthal zur Verfügung.

Die Abdachung eines Landes nun ist bei der Ablenkung nicht der einzige Faktor, der richtungsbestimmend auf ein Thal wirkt, es treten oft ganz andere Faktoren ein, und wir werden beim Rückwärtseinschneiden der Lauter noch hören, das ein mächtiger Impuls von weither den Prozess beeinflusste; denn ein geologisches Ereignis hat mit einem Schlage die ganze Hydrographie der Hardt verändert. — Ein grosses Thalsystem erscheint uns wie ein wohlgeordneter Staat, in dem ein einziger, mächtiger Willensfaktor den letzten Mann beeinflusst und leitet, und ein einziger, mächtiger Vorgang im Hauptthale erstreckt seinen Einfluss bis auf die letzte und kleinste Runse im Gebirge. Erst später werden wir diesen mächtigen Impuls, der so bedeutsam für das Lauterthal war, kennen lernen, er wird noch in grosser Anschaulichkeit in die Erscheinung treten.

Aehnliche Durchbrüche.

Verlassen wir den Weg der Theorie und greifen wir nicht allzu entfernt liegende Beispiele heraus, die uns das

[1]) A. a. O. S. 66.

Einschneiden der Thäler nach rückwärts praktisch vor Augen führen sollen.

So herrscht in der Gegend des Gotthardstockes ein heftiger Kampf der Quelläste der Ströme um Platz und Wasser.

Die Grenzregion am Maloggiasattel im obersten Engadin ist ein viel umstrittenes Terrain. Die Maira hat dem Inn sein oberstes, altes Quellgebiet genommen und ihre Herrschaft auf mehrere Kilometer nach Osten verschoben.[1]) Ebenso erwähnt Rütimeyer, dass der Tessin durch den Bach des Val Piora sich auf Kosten des Mittelrheins bereicherte.[2])

Der östliche Rhein durchschnitt von oben nach unten den Sattel zwischen Chur und Reichenau auf das jetzige Niveau, lenkte den Hinter- und Vorderrhein in den östlichen Rhein ab und legte dadurch das Kunkelsthal in Stagnation. Ein rechter Seitenbach des Hinterrheins, der Schyn, fiel dem Oberhalbsteinerrhein in die Seite, so das Thalstück von Tiefenkasten über die Lenzerhaide nach Chur als ein Torso eines Stammthales aus dem Flusslaufe herausgeschnitten wurde. Eine entsprechende linke Seitenschlucht des Hinterrheins, die Nolla, wird einst in ähnlicher Weise den Safirrhein nach dem Hinterrhein abschneiden.

Wie Davos und Oberengadin, so hat auch die Lenzerheide kleine Seen als Reste des alten nun ungehindert lokal abgedämmten Flusslaufes. Durch dieses gegenseitig sich rückwärts Durchschneiden ist die Anordnung der Thäler in Graubündten so verwickelt worden.[3])

Aehnlich soll einstens der Inn durch die rückwärts einschneidenden Flüsse Isar und Lech abgelenkt werden, wenn die Querthäler weit genug nach dem Süden vorgerückt sind.

---

[1]) Heim, Seen des Oberengadin, Jahrbuch des Schweizer Alpenklub XV. S. 429.

[2]) Rütimeyer, a. a. O. S. 52.

[3]) Heim, Mechanismus der Gebirgsbildung. S. 322.

Höchst interessant ist das Ablenken der Salzach durch Wähner[1]) dargestellt, allerdings ganz anders motiviert.

Das Verhalten der norddeutschen Ströme hat schon längst die Aufmerksamkeit der Geographen auf sich gezogen. So floss die Weichsel-Oder in der breiten Thalung des Oder-Warthe-Havelbruches zur Elbe ab. Diese Thäler bildeten nach Berendt[2]) beim Rückzuge des Eises die grossen Sammelrinnen, welche quer vor dem Eise entstanden und mit ihm sich successive nach Norden verlegten. Die südlichen Hauptströme benützten die toten Thäler der früher nordsüdlich ziehenden Schmelzwasser und lenkten damit in ihre heutigen Bahnen ein.

Es ist nötig, noch kurz zwei Beispiele anzuführen.

So war die Wutach im südlichen Schwarzwald einst ein Nebenfluss der Donau. Durch Tieferlegung des Rheins zwischen Bingen und Bonn (!) wurde das untere Wutachthal so vertieft, dass es das obere Wutachthal, welches in die Donau mündete, in einem rechten Winkel anzapfte und ablenkte. Der alte Wutachlauf zur Donau lässt sich noch heute über eine flache Wasserscheide (Torfmoor) und durch das Thal der Aitrach verfolgen, durch Schwarzwaldgeschiebe besonders gekennzeichnet. Der abgelenkte Teil hat seitdem eine bedeutende Austiefung erfahren, so dass die Seen des obern Wutachthales beträchtlich verkleinert worden sind.[3])

In der Beilage zur Allgemeinen Zeitung No. 72, 1896 wird von einer hydrographisch-geologischen Merkwürdigkeit der Münchener Hochebene gesprochen. Die das Tegernseer- und Schlierseergebiet entwässernde Mangfall strömte noch lange nach der Eiszeit bei München vorüber und mündete zwischen Freising und Moosburg in die

[1]) Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien.

[2]) Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes von F. Wahnschaffe. Stuttgart. Engelhorn. S. 124.

[3]) Ausland. 1870. S. 439. 463.

Isar. Gegenwärtig aber ist die Mangfall ein Zufluss des Inn, indem sie ihren ursprünglich nördlichen Lauf bei Grub mittelst einer scharfen Abbiegung plötzlich nach Osten verändert und bei Rosenheim sich mit dem Inn vereinigt.

Wie die Mangfall aus einem Seitenfluss der Isar zu einem solchen des Inn wurde, ist augenscheinlich verursacht durch eine vormals nächst Grub östlich von der Hochebene zu dem viel tiefer liegenden Rosenheimer Becken hinabführende Regenschlucht.[1]) Diese schnitt sich allmählich in das lockere Kiesgerölle der Hochebene nach rückwärts ein, bis sie das Mangfallbett erreichte, dessen Gewässer natürlich in rasendem Sturze dem starken Gefälle des neu eröffneten Abflusses folgten. Dabei tieften sie das wilde Höllenthal aus, in welchem sie noch jetzt mächtig arbeiten, indem sie von Osten her die alte Scheidewand der Mangfall angriffen.

Es ist nun Zeit, wieder zum Lauterthale zurückzukehren.

Wie wir oben eine Reihe Beispiele von nah und fern für nötig erachteten, die uns dargethan haben, dass Flüsse trotz bequemen Ausweges oft die höchsten Gebirgsrücken durchquerten, so mögen auch die letzten Beispiele uns beweisen, dass häufig sehr merkwürdige Ablenkungen, Abschnürungen stattfanden, die uns alle sagen, dass das Problem des Lauterthales keineswegs allein dasteht, nicht ein dunkler Punkt für sich ist. Am meisten Verwandtschaft zeigt unser Lauterthal mit der Ablenkung der Mangfall und Wutach; mit letzterer steht sie eigentlich in direkter Beziehung, da Lauter und Wutach vom Rheine abhängig sind.

Massgebend ist die Lage, die Meereshöhe der Erosionsbasis, zunächst für unsere Lauter war es ursprünglich

der Bruch von Landstuhl.

Der Bruch von Landstuhl wird durch v. Gümbel und Leppla ausdrücklich als ein altes Thalstück erklärt, das

---

[1]) Sie durchbricht mehrere Moränen des ehemaligen Inngletschers. Vergl. F. Bayberger: »Der Inngletscher von Kufstein bis Haag«; Ergänzungsheft No. 70 zu Petermann's Mitteilungen. 1881.

seine Enstehung der Arbeit durch Wasser verdankt. Lange vor diesen beiden Gelehrten äussert Walther dieselbe Anschauung: »Ein Strom, viel bedeutender als die kleinen Wasser, die jetzt da fliessen, scheint den Einschnitt, das grosse Thal von Landstuhl gebildet zu haben.«[1]) Und S. 293 äussert er nochmals, dass das grosse Torfmoor ihm als der Rest ehemaliger Stromgänge erscheine. Ferner äussert sich v. Gümbel: »Der zur Quartärzeit durch Flutungen bewirkten Ausformung der Oberfläche müssen wir auch jene auffallend breite, beckenförmige Vertiefung zuschreiben, welche jetzt grösstenteils von Torf ausgefüllt von Homburg bis gegen Kaiserslautern sich hinzieht und unter der Bezeichnung »Landstuhler Gebrüch« bekannt ist.«[2])

»Wir sehen aus der Darstellung der Oberflächengestaltung, dass die Moorniederung im grossen Ganzen die Form einer Thalung oder besser eines Flussbettes hat, welches aus einem oberen geneigten Teil und einem unteren annähernd horizontalen Teil besteht, auf der rechten Seite ein steiles, auf der linken ein ganz allmählich ansteigendes flaches Ufer.«[3])

Lange vor dem Urteile dieser ersten Autoritäten auf diesem Gebiete haben schon die Franzosen Coquebert und Jacquot die Ansicht geäusert, dass ein beträchtlicher Fluss das Thal durchflossen habe; dieser Ansicht haben sich spätere Autoren wie Steininger, C. v. Oynhausen, v. Dechen und La Roche angeschlossen, obgleich dann und wann wieder die Meinung geäussert wird, dass auch geologische Vorgänge mit im Spiele gewesen wären. So lenkt Jacquot die Aufmerksamkeit auf die Parallelität zwischen der Längsrichtung der Moorniederung und der Axe der Aufrichtung des Saarbeckens, resp. dem grossen südlichen Hauptsprung hin, welcher bei St. Ingbert und Bexbach das produktive

---

[1]) Walther, Topische Geographie von Bayern. München 1844. S. 292.

[2]) v. Gümbel, Geologie v. Bayern. 2. Tl 1059.

[3]) Leppla, Westpfälzische Moorniederung und das Diluvium. München 1886. S. 182.

Kohlengebirge vom Buntsandstein abschneidet.[1]) Leppla aber bemerkt, dass zur Annahme einer solchen Störung in der Moorniederung kein Anhalt vorhanden ist, wenngleich der eigenartige Zusammenhang mit dem geologisch ähnlich gegliederten Steilabfall von Forbach nicht geleugnet werden soll. Die geologische Einzelaufnahme hat nun die aus der Schilderung der Oberflächengestaltung hervorgegangene Vermutung, dass die ganze Bruchniederung eine alte Thalung sei, bestätigt. Der obere Teil der Senkung vom Bliesthal bis zur Linie Hütschenhausen-Hauptstuhl ist mit alten Ablagerungen von Sand und Geröllen bedeckt und demgemäss als das Bett eines alten Flusses anzusehen, der in der Richtung von SW nach NO die Bruchniederung durchzog.[2])

Die Gerölle dieses Flusses stammen aus dem Rotliegenden und dem Kohlengebirge und nehmen von SW nach NO, also in der Flussrichtung, rasch an Zahl ab; dagegen nehmen Buntsandsteingerölle zu.[3])

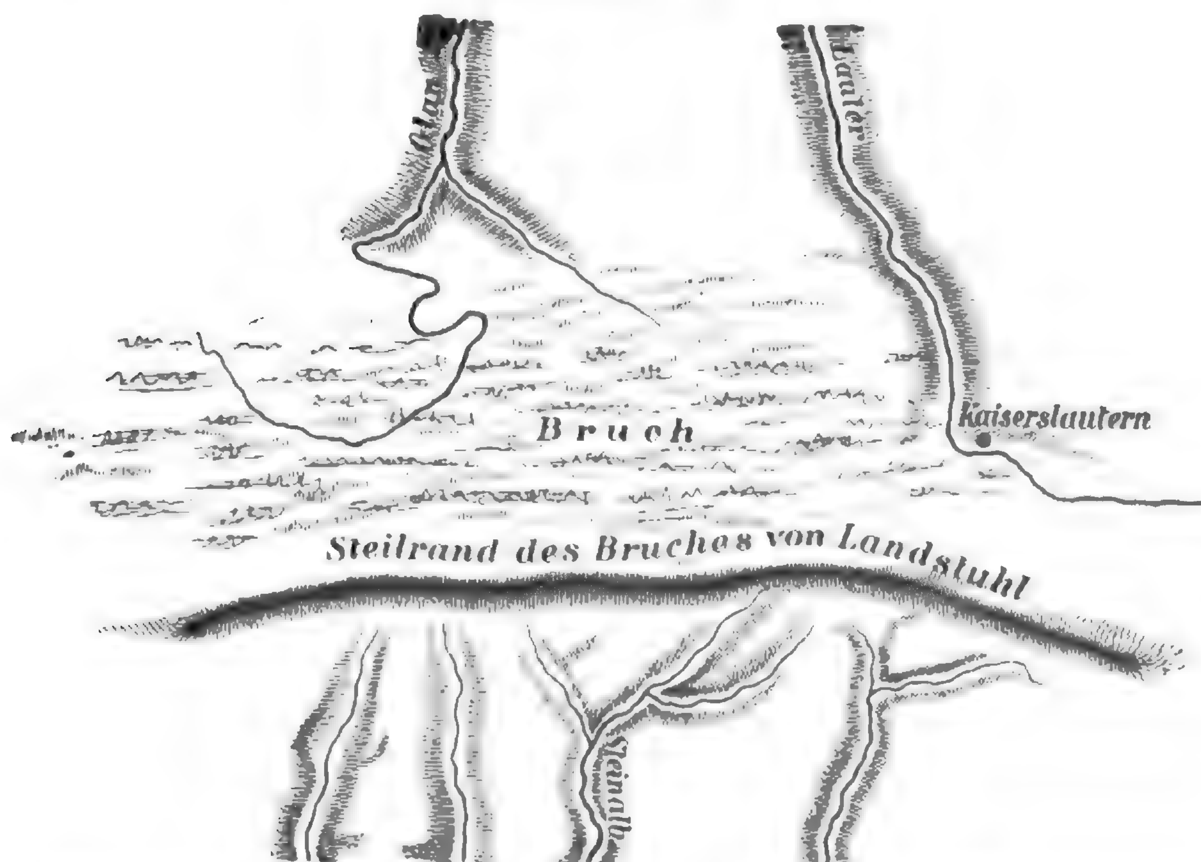
Das westliche Gerölle, wie es Leppla beschreibt, und wie ich selbst an der Siebenbauernmühle bei Miesau beobachten konnte, ist grösstenteils Quarz, nicht allzugross, tritt aber sehr mässig auf. Die Buntsandgerölle, die doch nur von Osten, von der Hardt kommen können, nehmen bald ihre Stelle ein, und das scheint uns zu beweisen, dass die Wasser von Westen und Osten gleichzeitig in dieses grosse Becken einflossen, etwa wie heute noch Blies und Glan, und einstens noch dazu die Lauter. Nachträglich änderten sich die Verhältnisse, eine neue Epoche bricht an, und Lauter und Glan werden nach Nordwesten, die Blies nach Süden abgelenkt.

Hier haben wir Thalverhältnisse der interessantesten Art vor uns. Eine tiefe Thalung, eine Mulde, die umgeben ist von Höhen von 400 und 500 m, ist zweimal eine

[1]) Leppla, Moorniederung. S. 158.
[2]) Leppla, Moorniederung. S. 158.
[3]) Leppla, a. a. O. S. 160.

Wasserscheide: zwischen Lauter und Glan, zwischen Glan und Blies. Von Westen und Norden her wurde eine Drainage ausgeführt, die, wäre sie nicht von eben gegenannter Richtung erfolgt, nunmehr von Süden her geschehen müsste. Man beachte nur, wie dünnwandig das frühere, linke Hochufer der alten Lauter bereits geworden ist! Wie tief greifen die Thalwurzeln der Moosalb, des Arnbaches, des Wiesbaches bereits vor bis zur Uferhöhe des Bruches!

Kartenskizze 2.



Steilrand des Bruches — linkes Ufer der früher nach Westen ziehenden Lauter.

Statt Wasser zu sammeln, werden aus dem tiefen Niveau von 240—250 m alle Wasser durch Kanäle, die in den Beckenrand einen Erosionsschnitt von 200 m Tiefe machen mussten, abgeleitet.

Es wiederholen sich also in nächster Nähe der Lauter dieselben hydrographischen Rätsel. Von Thalspalten muss gänzlich abgesehen werden, die Höhe der Wasserstauung gibt Leppla zu etwa 70 m an; aber nicht genug zum

Ueberlaufen. Es bleibt also für den Durchbruch der Lauter und des Glan (denn sie sind beide innig verwandt) nichts übrig als eine retrograde Bewegung, ein Einschneiden nach rückwärts anzunehmen.

Aus West und Nordwest gegen das grosse Thal des Bruches vordringende Flüsse und Thäler zapften das grosse Thal an und ab, und durch diesen Flankenangriff wurde es bis heute völlig ausser Dienst gestellt. Ein Thal, das einstens mächtige Wogen von West nach Ost, von Ost nach West durchfluteten, ist nunmehr trocken, leer, öde. Blies, Glan und Lauter haben es trocken gelegt und die ganze Hydrographie der nordwestlichen Pfalz verändert.

Wenn man durch all diese Erscheinungen zu einer Erosion von rückwärts herein förmlich gezwungen wird, so muss man unterhalb des Lauterthaldurchbruches einen anderen Fluss voraussetzen, der die Lauter ablenkte. Das mag ein Flüsschen gewesen sein, wie etwa heute der Odenbach, und andere oben genannte. Verlängern wir deren Richtung nach aufwärts, so treffen mehrere recht winkelig gegen die alte Lauter, aber unser ablenkender Fluss scheint eben am kräftigsten und am nächsten gelegen gewesen zu sein.

Es muss ein unteres Lauterthal schon auch deshalb angenommen werden, weil sich nicht denken lässt, dass zwischen Glan und Odenbach ein wasserleerer, d. h. flussleerer Raum existiert hat. Der freie Raum zwischen diesen zwingt zur Annahme eines selbständigen Flusslaufes.

Man beachte nur die hydographische Regelmässigkeit, die die Karte uns zeigt! Ziehen wir eine Linie Alzei-Obermoschel, so überrascht die regelmässige Anlage des nordwärts gerichteten Flüsschen in hohem Grade: Selz — Wiesbach — Alsenz und Glan halten gleiche Entfernung von einander; eine ähnliche Erscheinung macht sich bemerkbar, wenn wir eine Linie von Imsweiler über Wolfsstein zum Glan ziehen: Alsenz — Lauter und Glan sind sich gleich weit entfernt: diese regelmässige Anlage der

Hydrographie würde eine empfindliche Störung erleiden, eine unerklärliche Lücke aufweisen, wenn wir das Lauterthal eliminieren würden. Es reiht sich ganz notwendiger Weise gesetzlich ein, und es ergibt sich daher die Annahme eines unteren Lauterthales ganz von selbst.

Und dieses untere Lauterthal ist uns die sichere Ursache der Ablenkung der westwärts gerichteten Lauter.

Aber worin bestand die Kraft abzulenken?

Ursache der rückwärts schreitenden Erosion.

Einzig im Gefälle.

Wer seinen Spaziergang die Lauter thalauf- und thalabwärts macht, wird beobachten, dass das Gefälle oberhalb der Stadt und bis zur Kammgarnspinnerei ein sehr mässiges ist. Es sind noch unverkennbare Zeichen einstiger Versumpfung vorhanden, die nach meiner Beobachtung auf die örtliche Anlage der Stadt Kaiserslautern von grossem Einflusse geworden sind; — erst, wenn die Lauter in den Durchbruch eintritt, nimmt sie ein bewegteres Tempo an. Die Lauter hat oberhalb Kaiserslautern etwa 240 m, der Bruch von Landstuhl 237 und 235 m, das Gefälle nach Westen war also ein sehr mässiges.

Wie ganz anders gegen das heutige Lauterthal hinab. Wir haben schon bei Katzweiler 230 m und in Wolfstein 181 m auf die fast gleiche Entfernung wie die 237 m im Bruch; das gibt bereits einen Gefällsvorsprung von über 50 m.

Bei Homburg hatte die frühere Lauter eine Höhe von etwa 229 m, in der gleichen Entfernung bei Lauterecken eine Meereshöhe von 160 m, also einen Gefällsvorsprung von 70—75 m.

Dadurch hat die lebhafte Lauter nach Nordwesten die trägere Lauter, die nach West und Südwest floss, abgelenkt. Die Lauter zog es vor, in einem kürzeren aber rascheren Lauf durch die Nahe den Rhein zu erreichen,

als in einem weiten Umweg der Mosel tributär zu werden, bezw. zu bleiben.

Der Prozess muss sich etappenweise vollzogen haben, indem seitlich einmündende Flüsschen den Block, den die Lauter durchschnitt, zuerst in einzelne Stücke auflössten. So gibt namentlich die Katzweiler Gegend viel Anlass zum Nachdenken. Wir haben dort überall die Spuren grossartiger Erosion, es ist ein weiter Thalkessel, der durch die Höhen von Weilerbach-Rodenbach seinen Abschluss nach Westen findet, und der ganz den Eindruck eines alten Quellgebietes macht, von dem aus die Anzapfung des westlich gerichteten Lauterthales und dessen letzte Phase der Ablenkung nach Nordwesten vor sich gegangen sein mag. Es ist dies Terrain ebenfalls so verwaschen, so erniedrigt, so abradiert, so erodiert wie das Quellgebiet der Lauter selber oberhalb Kaiserslautern.

Durch das Hagelgrundthälchen wurde die letzte Arbeit des Rückwärtseinschneidens dadurch wesentlich erleichtert, dass der letzte Rücken zwischen Otterbach und Kaiserslautern in zwei Teile aufgelöst wurde.

Erosion der unteren Lauter.

Aber je mehr wir das Lauterthal hinunterwandern, desto mehr Rätsel zeigen sich uns. Man beachte nur die merkwürdige Erscheinung: Die untere Lauter, die anzunehmen wir eben gezwungen wurden, hat bei Otterbach etwa eine Meereshöhe von 220 m und wenige Kilometer unterhalb durchbricht bei Eulenbiss der Fluss schon Höhen von 453 m; er durchbricht Königsberg-Sterzberg, Potschberg. Hochberg. Je weiter das Thal gegen Nordwesten zieht, desto bedeutender werden die Ufer, desto tiefer wird das Thal. Der Königsberg erreicht 549 m, der Sellberg 546 m, gegenüber haben wir 428 m, dann den Sterzelberg mit 445 m, während die Thalsohle etwa 180 beträgt. Der Einschnitt des Thales oder die relativen Höhen sind dann mehr als 300 m.

Wie ganz anders bei Otterbach oder Kaiserslautern, wo die relativen Höhen kaum 100 und 150 m betragen und nicht besonders von der Landschaft abstechen. Erst unterhalb Wolfstein, da sich die Mündungen von Glan, Lauter, Odenbach und andern nähern, tritt wieder eine allgemeine Vertiefung der Landschaft ein, offenbar nur durch Erosion erniedrigt.

Demnach ergibt sich im Lauterthal ein dreifacher Landschaftscharakter: der von Kaiserlautern, der von Wolfstein, der von Lauterecken.

Die Mulde von Kaiserslautern deutet auf die Zeit hin, als die Erosionsbasis der Lauter noch im Bruch von Landstuhl war; »denn das Profil eines Thales ist wesentlich durch die relative Lage und Veränderlichkeit der Erosionsbasis bedingt.«[1])

Das tiefe Thal von Wolfstein hat bereits den Glan und die Nahe als Erosionsbasis; von Hause aus musste also das Thal von Lauterecken denselben Charakter haben, da die gleiche geographische Voraussetzung, die gleiche Erosionsbasis nämlich, gegeben ist. Nachträglich fand aber eine Veränderung durch die oben genannten Mündungen statt, die die Landschaft nivellierte.

Beim Thal von Wolfstein tritt auch noch ein geologisches Moment hinzu, und das ist das widerstandsfähige Gestein, das die Lauter durchschneidet, und das zu so beträchtlicher relativer Höhe emporragt.

Damit kommen wir auf eine neue Erscheinung.

Die obere Lauter, namentlich in ihrem früheren westlichen Laufe, floss nur im Buntsandstein und entführte davon mit den Hilfsquellen in unendlich langer Zeit Schichte für Schichte. Die Nahe mit ihren oberen Neben- und Zuflüssen erniedrigte das Rotliegende Schicht um Schicht. Zwischen beiden Formationen liegen widerstandsfähige Melaphyre und Porphyre, die heute förmlich aus der Landschaft herausgewachsen sind und eine stattliche Höhe repräsentieren.

---

[1]) Küster, die deutschen Buntsandsteingebiete. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. 1891.

Und gerade diese Höhen durchbricht die untere, nordwestliche Lauter. Diese Erscheinung steht aber keineswegs für sich allein da.

Schon oben wurde erwähnt, dass der kleine Reichenbach die mächtigen Höhen des Potzberg durchsägte. Dasselbe ist der Fall beim Glan, und es geschieht, wie bei der Lauter, stets von sehr tiefer Basis aus. Natürlich wäre doch, dass die imponierenden Höhen ihre Quellwasser gegen den Bruch und die Lauter senden, und Glan und Lauter eine andere Direktion anweisen würden.

An benachbarten Thälern sehen wir, wie der Prozess vor sich gegangen sein mag.

Kartenskizze 3.

Zunächst erwähne ich das Thal von Elzweiler. Schon stehen die Quellen zwischen Hartmannsberg und Kiefernkopf; sie fressen sich augenscheinlich immer tiefer zwischen beide hinein und werden sie noch auseinandersägen. Es

ist das gut verständlich, wenn man beachtet, dass sie auf einer Höhe von 400 m ihre Wurzeln haben und nach ganz wenigen Kilometern Lauf im Glan eine Erosionsbasis von etwa 170 m erreicht haben.

Weiter fortgeschritten ist bereits der Bach von Essweiler-Jettenbach; schon sind die Höhen Selberg-Kiefernkopf durchbrochen, der Potschberg isoliert, und schon reichen die Quellen zurück bis zum Spannagel- und Galgenberg bei Kollweiler, um bald, gleich dem Glan und der Lauter, durch ein stetes Rückwärtserodieren den Bruch zu erreichen.

Ein bedeutendes Stück weiter ist bereits der Odenbach gekommen, der den Höhenrücken schon durchschnitten hat, und, wenn ein weiteres Ausgreifen nach Süden stattfindet, beim Bruch anlangen würde, wenn dessen östliche Ausdehnung so weit reichte. Ganz so muss der Prozess bei der Lauter und beim Glan vor sich gegangen sein.

Damit werden wir noch mehr gezwungen, ein unteres, ein nordwestliches, selbständiges Lauterthal anzunehmen, das gleich den heutigen Parallelflüsschen nach rückwärts einschnitt und unsere Lauter ablenkte. Denn unsere ostwestliche Lauter ist nachweisbar noch in den Bruch geflossen, als sie die Humberg-Galgenbergterrasse herausbildete, also bei 275 m Meereshöhe. Bei so tiefem Niveau konnte sie niemals mehr Höhen von 5—600 m durchrissen haben; diese Arbeit leistete eine nordwestliche Lauter durch rückschreitende Erosion.

Aber dieselben, ja noch grossartigere Erosionen vollbrachte unsere, die westliche Lauter anderswo.

Ablenkung der früheren Quellen der Lauter.

Sehen wir das Quellgebiet unserer Lauter genauer an, so drängt sich uns die überraschende Thatsache auf, dass die Quelle nicht auf der Höhe der Hardt, am Westabhange des Weinbiet, des Kalmit entspringt. Ja, wenn wir als interessant betonen müssen, dass die nordwestliche

Lauter im Mittellaufe Höhen von 300 m bezwang, so tritt uns im Speierbach, der bei Hochspeier[1]) entspringt, eine noch merkwürdigere Erscheinung zu Tage. Der Speierbach hat auf dem Passe Hochspeier eine Höhe von etwa 270 m und durchbricht gegen Osten den gewaltigsten Höhenzug der Hardt, mit 554 m das Weinbiet, 683 m im Kalmit und 626 m im Hohen Loog. Also der kleine Bach brachte es fertig, auf eine kurze Strecke von nur 20 km Schranken von 350—400 m Höhe zu durchbrechen. Natürlich und gesetzlich wäre doch, dass die Lauter mit ihren Quellarmen bis zur höchten Höhe des Weinbiet, Drachenfels, Stoppelkopf, Kalmit, Hohen Loog greift, ja vielleicht hinüberreicht bis zum Peterskopf bei Dürkheim.

Diese Erscheinung, die wir am Bache von Hochspeier, bezw. an den Lauterquellen beobachten können, wiederholt sich sehr häufig; es fehlt in der Hardt eine durchgreifende Wasserscheide, die sich an die höchsten Höhen knüpft.

Bei Gümbel, 2. Teil S. 899 lesen wir:

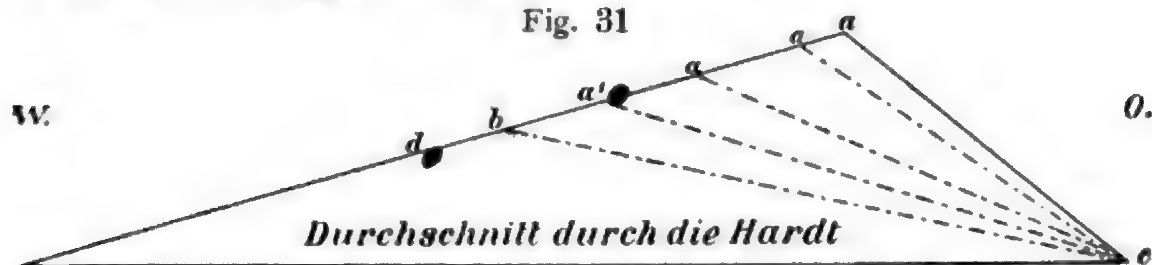
»Wir vermissen im buckligen Lande der Pfalz einen wasserscheidenden Höhenzug. Fast alle grösseren Gewässer brechen quer durch die bergige Landschaft hindurch und sammeln sich zum Abzug in der Nahe oder ihren Zuflüssen Glan, Lauter und Alsenz. Sehr bemerkenswert ist, dass die meisten dieser Gewässer ihren Quellpunkt auf der Grenzscheide gegen das Hardtgebirge haben und gleichsam von dem Fuss der Hardt ablaufen.« Die ganze Wasserscheide flüchtete sich hinter die Berge: sie beginnt am Erlenkopferhof, geht über Ketterichhof, die Strassenhöhe zwischen Kaltenbach und Ruppertsweiler, den Grafenstein bei Merzalben, den Sattelpunkt bei Leimen, den Eschkopf, dann über Johanniskreuz, Mölschbach, Harterkopf bei Waldleiningen, die Strassenhöhe zwischen Hochspeier und Kaiserslautern, den Queilersberg, Altenhof und dem Stumpfwald.«

[1]) Wenn vom „Speierbach" die Rede ist, so ist immer der von Hochspeier gemeint. Der Speierbach von Speierbrunn wird dann ausdrücklich hervorgehoben.

Es ist also allgemein, dass die Quellpunkte eine tiefere Lage aufsuchten, aber diese Erscheinung ist eine nachträgliche, denn wir sind genötigt, die Quellen auf der Höhe anzunehmen, die wir stets am Ostrand, hart am Rheinthale suchen müssen.

Lepsius äussert sich,[1]) dass seit dem Bestehen der gegenwärtigen Hardt ihre höchsten Höhen immer scharf am Rande der Rheinebene standen, und die grossen Tafeln in sanfter Neigung nach Westen abfielen. Es ist deshalb höchst wahrscheinlich, dass die Lauter einstens viel weiter im Osten entsprang und allmählich ihre Quellen nach Westen verdrängt wurden.

Fig. 31



a a a Zurückweichen der Wasserscheide; *b* gegenwärtige Wasserscheide zwischen Lauter und Speierbach; *a*[1] Hochspeier; *c* Neustadt, am Fuss der Hardt; *d* Kaiserslautern.

Diese merkwürdige Erscheinung wiederholt sich übrigens, wie schon erwähnt, mehrmals. Sämtliche Quell-

[1]) Allerdings zunächst von den Vogesen, wenn er sagt: „Für die innere Struktur der Vogesen ist es von Bedeutung, dass die Wasserscheide auf der Burgundischen Pforte nicht am Südende des mittleren Hauptkammes der Vogesen, am Elsässer Belchen ansetzt, sondern von diesem Berge sich zunächst östlich zum Südende des östlichen Bergzuges, zum Bärenkopf begibt und erst von diesem Berge aus in die Senke herabsteigt. Auch hieran ist zu erkennen, dass der östliche Bergzug, der Ostrand der Vogesen, von vornherein die höchste Erhebung des Gebirges war. (Lepsius, die oberrhein. Tiefebene und ihre Randgebirge. Stuttgart. Engelhorn. 1885).

Allein wir dürfen getrost dasselbe von der Hardt annehmen, von der Gümbel S. 1047 die Meinung äussert: dass das Gebirge an der Rheinebene vordem „nahezu ganzrandig“ war.

Zu derselben Anschauung gelangt auch Thürach, wenn er die Meinung äussert, „dass das Klingbachthal sehr jung sein müsse, und die Masse des Treutelsberges noch mit der des Hatzelberges und Abtkopfes in westlichen Teil zusammenhing. Dann aber dürften sich in dieser Masse viel bedeutendere Höhen befunden haben, als jetzt vorhanden sind“.

gebiete der Hardt sind anscheinend ganz gesetzwidrig nach Westen verlegt, und die Hardt wird oft in scharfem Schnitte und in fast gerader Linie durchrissen, und zwar ausser dem Speierbache auch von der Isenach, dem Speierbache, der von Speierbrunn kommt, vom Leinbach und anderen.

Letzterer hat bei Waldleiningen eine Meereshöhe von 280 m und bei der Mündung in den Speierbach die Höhen des Schlossberg mit 418 m und des Eisenkeil mit 447 m durchbrochen.

Die Wieslauter hat bei ihrem Ursprung 379 m und durchzieht Höhen von 500 und mehr Meter. Dabei lenken auffallenderweise die Flüsschen häufig rechtwinkelig ab, ganz wie beim Glan und der Lauter, und besonders auffallend tritt dies bei der Wieslauter hervor, deren oberer Lauf fast rein von Nord nach Süd gewendet ist, dann aber plötzlich bei Weiler im scharfen Winkel umbiegt, um im rein westöstlichen Lauf den Rhein zu erreichen.

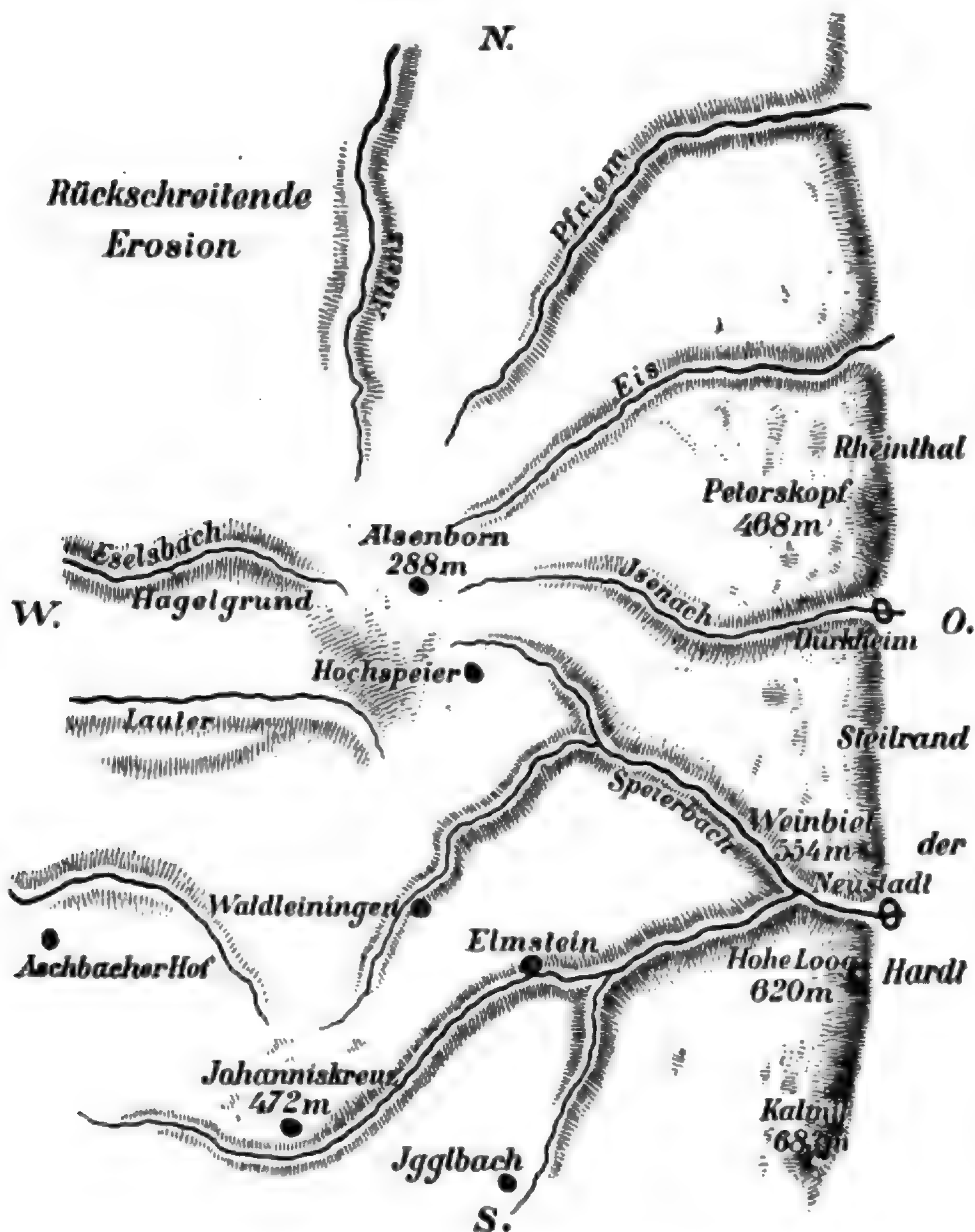
Aus den oben angeführten Thatsachen dürfte genügend dargelegt sein, zu erkennen, dass die Wasserscheide der Hardt verändert und von den Höhen auf bedeutend tiefere Niveaus gegen Westen zurückverlegt wurde.

Wir müssen immer daran festhalten, dass, als die Hardt entstand, ihre Höhe wie auch heute noch, näher dem Rheinthale war, dass sie zweitens mit dem Freiwerden der Höhen von der Meeresbedeckung von den östlichen Höhen herab die Wasserrinnen und Wasserrunsen dem von unten nach oben herauf nach oben einschneidenden Flusse zuschickte, so dass der werdende Fluss ganz gesetzmässig seine Tributären von der Kammhöhe bis zum Fuss des Gebirges zugesandt erhielt.

Das Zurückverlegen der Wasserscheide auf das Plateau von Alsenborn und auf Johanniskreuz muss deshalb als eine nachträgliche Erscheinung betrachtet werden, und heute stellt sich somit die Hydrographie der Hardt als eine

anscheinend widersinnige dar. Da das Wasser niemals aufwärts läuft und am allerwenigsten aufwärts erodiert und furcht, so kann das Speierbachthal mit seinen wunderschönen Terrassen niemals von Hochspeier aus gegen Neustadt ausgefurcht worden sein; es muss der umgekehrte Prozess stattgefunden haben: demnach rückten die Thäler von Osten nach Westen vor, veranlasst durch die von Ost nach West rückschreitende Wasserscheide, die wieder das Resultat der rückwärts schreitenden Erosion ist.

Kartenskizze 4.



Oben betonte ich, dass das kräftige Gefälle der Lauter nach Nordwesten die träge westliche Lauter ablenkte. Ich

wiederhole die Zahlen: gegen Lauterecken fällt die Lauter bei 32 km Länge und 80 m, also $2^1/_2$ m auf den Kilometer; aber gegen Homburg beträgt bei etwa gleicher Entfernung das Gefälle der Lauter nur 15 m, also auf den Kilometer nicht ganz $^1/_2$ m. Energischer in ihrem Gefälle sind die Rheinthalflüsschen der Hardt, die Speierbachquellen, die die Lauter zunächst nach Osten ablenkten.

Nehmen wir die Quelle des Speierbaches bei etwa 300 m an (267—270 m hat der Bach bei Hochspeier), so erhalten wir bei dem Austritt in die Rheinebene bei Neustadt mit 122 m bereits ein Gefälle von 9 m auf den Kilometer.

Der Leinbach entspringt bei etwa 350 m und mündet unterhalb Frankenstein mit vielleicht 225 m Meereshöhe, gibt ein Gefälle von über 12 m auf den Kilometer.

Noch bedeutender ist das Gefälle der Speierbachquelle (von Speierbrunn), die bei Johanniskreuz entspringt: von 472 m Ursprungshöhe sinkt sie bei ihrer Mündung unweit Frankenöd bereits auf 196 m, macht 15 m auf den Kilometer. Daraus ergibt sich mit grosser Anschaulichkeit:

1. Dass das Gefälle der Rheinflüsschen ein äusserst kräftiges, ja ein unverhältnismässig grosses ist;

2. dass ein bedeutend schwächeres Gefälle die Lauter gegen Lauterecken hat; und

3. dass ein fast verschwindendes Gefälle die einstige Lauter gegen Westen, gegen Landstuhl-Homburg hatte.

Daher erklären sich die tiefschluchtigen, reizenden Thäler der Hardt, die zu den anmutigsten Wanderungen einladen. Hier mussten die Wasser vertikal arbeiten; die Lauter dagegen hat gegen Westen, gegen den Bruch hin, infolge des geringen Gefälles, eine horizontale Ausweitung des Thales verursacht, und darum die flache Mulde von Kaiserslautern.

Die geographische Ausbildung und Ausformung des Lauterthales nach Lauterecken hält aber in seiner landschaftlichen Schönheit die Mitte zwischen den Flüsschen

zum Rhein und dem alten Lauterthale nach dem Westen, ganz entsprechend dem Gefälle, das zwischen beiden steht.

Wie innig hängt also landschaftlicher Charakter des Thales und Gefälle des Flusses zusammen!

Diese dreierlei Gefällsverhältnisse bergen gewissermassen die ganze Geschichte des Thales: das schwache Gefälle gegen Landstuhl-Hamburg repräsentirt die alte Lauter, das mittlere Gefälle ist die gegenwärtige, und das energische Gefälle nach Osten wird die künftige Lauter bilden.

Denn es lassen sich aus den grundverschiedenen Gefällsverhältnissen weitere Folgerungen ziehen.

Zunächst tritt klar hervor, dass die Lauter eine Art Wanderung durchmachte, zuerst nach Westen, dann nach Nordwesten und künftig wird die Richtung nach Osten eingeschlagen werden; denn es ist nicht anzunehmen, dass die Erosion des Speierbaches schon heute beendet wäre. Beachten wir nur die drei Mündungsniveaus der Lauter gegen Homburg mit 220 m, gegen Lauterecken mit 155 m und gegen Neustadt mit 122 m. Das raschere, lebhaftere Gefälle nach dem Rheinthale wird die beiden andern so lange bekämpfen, bis ein gewisser Gleichgewichtszustand hergestellt sein wird. Dabei muss die Hardt noch ganz durchquert werden, und Kaiserslautern wird dann an den Speierbach zu liegen kommen. Ob bis dorthin von der Stadt noch ein Sein auf dem andern sein wird?

Wie tief greifen bereits Queich und Wieslauter nach dem Westen vor! Da ist der Speierbach, bezw. die Lauter noch weit zurück. Aber sie ist lebhaft an ihrer Arbeit; sie hat bereits begonnen, den Bruch sich tributär zu machen: zunächst durch den nach Westen geöffneten Blechhammer Weiher, der ganz widersinnig einen östlichen Abfluss zur Lauter hat; dann furcht sich gegenwärtig hinter dem Schlachthaus von Kaiserslautern eine tiefe, schön terrassierte Thalschlucht ein, die die Schwelle des Lothringerhofes durchsägt und zum Bruch hinunter greifen wird.

All das wird einstens das Gebiet des Speierbaches werden. Schon ist der kräftige Lauterarm, einstens die Hauptquelle der Lauter, brach gelegt; es ist heute ein Trockenthal, das den prächtigen Weg nach Hochspeier in sich führt, und so wird der Prozess fortdauern, bis die Gefällsverhältnisse in den Gleichgewichtszustand kommen werden.

Aber früher hatte der Speierbach einen noch viel kräftigeren Impuls.

Die Gefällsverhältnisse werden viel drastischer, wenn ich erwähne, dass das heutige Rheinthal einstens um nahezu 200 m tiefer war als es gegenwärtig ist; denn so mächtig berechnet man die Schichte, die der Rhein mit seinem Schutte bereits aufgefüllt hat. Damals haben die Höhen von Neustadt noch imposanter aus dem Rheinthale hervorgeragt, und die Wasser stürzten ungleich energischer und tiefer herab als heute. Der steile Abfall nach Osten hat zweifellos tiefschluchtige Wildbäche hervorgerufen, die durch ihre wildbach-ähnliche Erosionskraft immer tiefer gegen Westen vordringen und die Wasserscheide immer weiter nach dem Westen verlegen mussten.

In dem Masse, als der Speierbach durch tiefe Schnitte, Schluchten, durch notwendig dadurch hervorgerufene Einstürze an der Wasserscheide zu Ungunsten der Lauter diese immer weiter nach Westen zurückdrängte, musste sich auch die Wasserkraft des Speierbaches verstärken, indem die Seitenbäche der Lauter vom Speierbach angezogen und demselben dienstbar wurden. Sohin hat die Lauter mit dem Verluste von Gefälle auch den Verlust von Wassermengen zu erleiden gehabt, und zwar muss der ganz beträchtlich gewesen sein; denn nicht allein der Speierbach, auch die Isenach hat ganz im Sinne des Speierbaches den Durchbruch nach Osten bewerkstelligt und den westlichen Flüssen Gefälle und Wasser genommen. So erklärt sich nach unserer Auffsssung auch die auffallende Erscheinung, dass so häufig Seitenbäche, oder Bäche überhaupt, die

augenscheinlich früher eine andere Richtung hatten, abgelenkt und einem andern Thale von oft ganz entgegengesetzter Richtung angehörig wurden. Wir haben in der Hardt und im Westrich solche Fälle schon kennen gelernt und auch darzuthun versucht, dass sie mit Spalten und Klüften nicht in Verbindung gebracht werden können. Viel natürlicher wird durch das Rückwärtseinschneiden energischer Flüsse die oft rechtwinkelige Ablenkung der Quellbäche von einem Quellsystem zum andern erklärt.

Aus diesen Erörterungen ergibt sich nun:

1. dass wir das frühere, das erste Quellgebiet der Lauter hoch auf der Hardt zu suchen haben; der einstige Umfang ist wohl schwer mehr nachzuweisen;

2. ergibt sich des weiteren daraus, dass die Lauter einstens um 300 m höher, also bei 600 m entsprungen sein muss;

3. in Erwägung nun, dass die Hardt schon manches Hundert Meter durch Denudation und Erosion verloren hat, muss der Quellpunkt der Lauter noch höher, vielleicht bei 1000 m Höhe angenommen werden, eine Zahl, die sicherlich eher zu gering, als zu hoch erscheinen dürfte, da doch Honsell[1]) 1500 m Schichtenmächtigkeit als für verloren gegangen annimmt. Um so viel war das ganze Gebiet höher, um so viel mussten alle Flüsse höher geflossen sein.

Bleiben wir aber mit unserer Lauter bei den nachweisbaren 600—1000 m Höhe, von der herab die Quellen stürzten, so können wir annehmen, dass sie damals wasserreicher und kräftiger war, und wir begreifen wohl das ausgewaschene Thal von Kaiserslautern, wir verstehen vielleicht eher die pralle Wand des alten Humberg, und nur ganz vorsichtig möchte ich die Frage stellen: können etwa die scharfen Ränder der Sickinger Höhen, darf etwa der Bruch selbst damit in Verbindung gebracht werden?

---

[1]) A. a. O. S. 79.

Wir haben nun versucht nachzuweisen, dass die Lauterquelle einst auf der Höhe der Hardt zu suchen ist; aber wir müssen noch weiter gehen und darlegen, dass sie noch weiter östlich lag, in der Gegend, wo heute der Rhein fliesst, denn das Rheinthal ist eine Senke, in die hinein ein bedeutender Gebirgsstock verschwand.

Aelteste Lauterquelle.

Einstens waren Schwarzwald und Wasgau, Hardt und Odenwald ein einziges Gebirge. Von der Tertiärzeit an bildete sich das oberrheinische Gebirgsystem heraus: alles, was um die Urgebirge Wasgau und Schwarzwald sich anlehnte, brach in vielen Tafeln auseinander und sank mehr und mehr nieder: östlich in dem schwäbisch-fränkischen, westlich in dem lothringischen Senkungsfelde, und mitten zwischen den stehengebliebenen Gebirgen tauchte ein mächtiger Gebirgsstock in die Tiefe. »Nach Norden lässt sie sich durch die Senke der Wetterau westlich vom Vogelsberg über Giessen bis nördlich von Marburg, hauptsächlich aber nördlich vom Vogelsberg über Alsfeld und durch die Schwalmniederung verfolgen, ferner am Meissner vorbei durch das Leinethal etwa bis nach Einbeck hin. Es ist beachtenswert, dass wir zu beiden Seiten der angegebenen Einsenkung und in der letzteren selbst zahlreiche tertiäre Vulkandurchbrüche haben.«[1]) Wie das alles geschah, ist hier nicht der Platz des näheren zu verfolgen; aber wichtig und für unsere Thäler von Bedeutung ist, zu erfahren, dass das Niedersinken dieses Rückens zwischen Schwarzwald und Wasgau, zwischen Odenwald und Hardt nach Beneke in die tertiäre Zeit verlegt werden muss. Für die lange Dauer des Prozesses, der Entstehung des tiefen Rheinbeckens, spricht der Umstand, dass er sogar in die diluviale Zeit hineinreichte, ja aus den Erdbebenerscheinungen, die heute noch das Rheinthal so häufig heimsuchen, schliessen die Gelehrten, dass der Senkungsprozess jetzt noch fortdauert. Auf noch heute an-

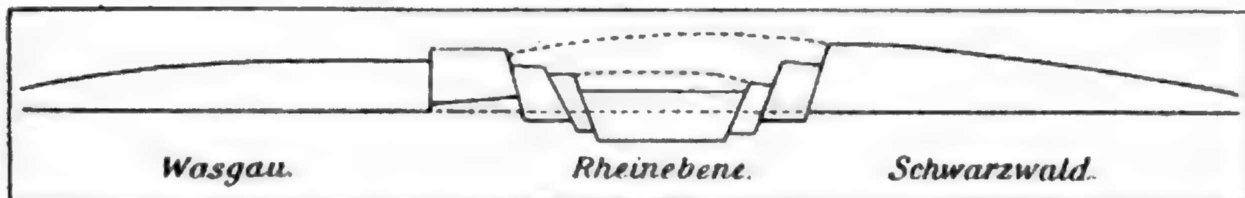
[1]) Gerland, a. r. O. S. 5.

dauernde Senkungen deutet der Umstand hin, dass der Boden des bereits verschütteten Rheinthales schon unter dem Meeresspiegel liegt.[1])

Wie hoch mag nun dieser verloren gegangene Gebirgsrücken ehedem gewesen sein?

Wichtig ist für uns zu wissen, dass die Triastafeln und der Jura einstens das ganze Gebiet hoch überlagerten; es möge hier erinnert sein, dass heute noch Reste und Fetzen der alten Buntsandsteinbedeckung auf den höchsten Höhen vom Wasgau und Schwarzwald zu finden sind; zu erwähnen ist, dass Lepsius in seiner Studie über die Oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge auf Seite 6 folgendes Diagramm einfügt, das (aus den Ergebnissen Elie de Beaumont entnommen) folgendermassen sich darstellt:

Fig. 14.



Demnach ist eine Erhöhung des einstens geschlossenen Gebirges in der Gegend über der Rheinebene gedacht.

Dieselbe Anschauung äussert auch Leppla: Bestand an Stelle der Rheinebene der mesozoische Sattel, so werden die fliessenden Wasser ihren Weg nach dem Pariser Becken genomen haben.[2])

---

[1]) Penck, Geographische Gesellschaft in München. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin. XI. 1884.

[2]) Ueber den Bau der pfälzischen Nordvogesen und des triadischen Westrichs. S. 83.

Uebrigens scheinen über diesen wichtigen Punkt »eines Sattels an Stelle der Rheinebene« übereinstimmende Anschauungen unter den Gelehrten nicht zu herrschen; Lepsius äussert sich: »Die Erwägung, dass die Randgebirge der Rheinebene durch langsames aber lange andauerndes Absinken der Trias- und Juratafeln, sowie des Tertiärs entstanden sind, gibt uns auch die richtige Erklärung des eigentümlichen Verlaufes der Flüsse im Stromgebiet des Rheines: der Neckar, der Main, die Zorn, die Mosel, die Saar, die Nahe und der Rhein selbst konnten deswegen die Gebirge, durch welche

Das erlaubt den Schluss, dass unsere Lauterquellen noch weiter im Osten zu suchen sind, dass sie noch höher angenommen werden müssen, als heute noch möglich ist; damit hatte die Lauter mehr Wasser, mehr Gefälle, damit mehr erodierende Wirkung als heute. Und das alles dauerte eine lange, geologische Zeitepoche hindurch, denn erst in der tertiären Zeit begann der Einbruch des Rheinthales, und erst seitdem haben die nach dem Pariser Becken abfliessenden Gewässer die Verluste erlitten, die oben bei der Lauter angedeutet wurden.

Ja das Lauterthal scheint früher eine noch andere Geschichte gehabt zu haben.

Zwischen der Hardt, der Sickinger Höhe hinüber bis zum Donnersberg ist eine uralte Thalung, die schon vor der Rheinversenkung bestand, eine Mulde, die nach Leppla in der Richtung Saargemünd, Mittelbach, Kontwig, Herschberg, Schopp, Hochspeier, Hertlingshausen nordöstlich gegen das Rheinthal hinaus mündete. Sie ist orographisch gut wahrnehmbar, und gleich eingangs habe ich davon bei dem Rundblick vom Humberg aus dieser Vertiefung gegen Nordosten Erwähnung gethan.[1])

ihr Unterlauf geht, durchfliessen und durchschneiden, weil ehemals die Landstrecken ihres oberen und mittleren Laufes in einem höheren Niveau als jetzt sich befanden. In der langen Zeit vom jüngsten Tertiär durch das Diluvium bis in jetzige Periode war das südwestliche Deutschland ein Kontinent, auf welchem Flüsse ihr Bett eingruben; während derselben Zeit sanken die Schichtentafeln in der Rheinebene, sowie in dem schwäbisch-fränkischen und in dem lothringischen Senkungsfelde immer tiefer ab, so dass sie sich nur in einem bedeutend tieferen Niveau im Verhältnis zu den weniger tief abgesunkenen oder stehen gebliebenen Horsten Schwarzwald, Vogesen, Odenwald und Hardt befinden.« (S. 58.)

Penck äussert sich in der Geographischen Gesellschaft zu München (Bericht in Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin XI. 1884. S. 488): Beide Gebirge (Schwarzwald-Wasgau) sind jung, nach Beginn der Tertiärzeit existierten sie. Ganz Südwestdeutschland war ein ebenes Land, im Norden von Trias-, im Süden von Juraschichten aufgebaut. Da begann sich das Areal der heutigen Rheinebene zu senken, und der Saum der Nachbargebiete hob sich.«

[1]) Siehe oben S. 6.

Die Moosalb, der Schwarz- und Erbach und ein Teil der oberen Blies folgen dieser uralten Thalung. Ob die Lauter auch einst davon beeinflusst war und ihren Lauf zur Moosalb richtete, um damit die Blies schon in einem ihrer oberen Seitenbäche zu erreichen, ob sie einstens nordöstlich zum Mainzer Becken sich wandte, dürfte aus dem heutigen Landschaftsbild kaum mehr mit Sicherheit zu erörtern sein. Erwähnt sei nur, dass die Wasserscheide der Lauter unweit Dansenberg oder über Hohenecken herein zur breiten Au etwas höher ist als die Wasserscheide gegen Alsenborn-Hertlingshausen, und dass auch in letzterer Richtung eine allgemeine Erniedrigung der Landschaft gegenüber einem Höherwerden nach Süden eintritt.

Die Wasserscheide, zwischen Alsenz und Lauter, wie sie sich heute darstellt, hat eine Meereshöhe von 286 m. Ueber die Wasserscheide zwischen Lauter, Eis und Pfrim, also zwischen der eben erwähnten grossen Thalung und dem Lauterthal, stehen mir genaue Zahlen nicht zur Verfügung, aber nach der Höhenschichtenkarte können vielleicht 320—340 m angenommen werden.

Die heutige Wasserscheide gegen Süden, zwischen Lauter-Moosalb-Blies, wurde in liebenswürdiger Weise durch Herrn Reallehrer Tillmann in Kaiserslautern festgestellt, der unterhalb Dansenberg (rote Hohl, Weg zur Espensteigermühle) 308 m und gegen die Weiher von Hohenecken 300 m Seehöhe fand.

Diese Bemerkungen mögen nur dazu dienen, zu erwähnen, dass unsere Lauter eine merkwürdige Entwickelungsgeschichte hinter sich hat. Sie hat zweifellos verschiedene Wandlungen durchmachen müssen, hatte verschiedene Grössen, hat mancherlei Einbusse erlitten und ist verschiedenen Richtungen gefolgt; sie war stets beeinflusst von geologischen Ereignissen, denn auch ihre letzte Geschichte hängt innig mit der Entstehung des Rheinthales zusammen.

Oben wurde durch Zahlen dargethan, welche Bedeutung für das Lauterthal das tief liegende Glan- und Nahethal gegenüber dem höher liegenden Bruch hatte; von welch grösserer Bedeutung aber die Rheinthalversenkung für die ganze Hydrographie wurde, zeigen folgende Gefällszahlen sehr deutlich.

Der Speierbach hat vom Ursprung bis zu seinem Eintritt in das Rheinthal etwa ein Gefälle von $9^{0}/_{00}$[1])

die Isenach	etwa	$7^{0}/_{00}$[1])
die Eis	„	$5^{0}/_{00}$[1])
die Pfrimm	„	$4{,}5^{0}/_{00}$[1])
die Alsenz	„	$3—4^{0}/_{00}$[2])
die Lauter von Kaiserslautern bis Lauterecken		$2{,}5^{0}/_{00}$[1])
die Lauter von Kaiserslautern gegen Homburg nur		$0{,}45^{0}/_{00}$[1])
die Nahe bei Oberstein $3{,}3^{0}/_{00}$, bei Kirn		$2{,}4^{0}/_{00}$[2])
zwischen Münster a. St. und Kreuznach noch		$1{,}43^{0}/_{00}$
von Kreuznach bis Gerolsheim und Bingen		$1{,}2^{0}/_{00}$
der Glan von Bruchmühl an		$2{,}00^{0}/_{00}$[2])

und $1{,}20^{0}/_{00}$[3]) und noch weniger.

Die Saar von Saargemünd	bis Louisenthal	$0{,}404^{0}/_{00}$
	bis Merzig	$0{,}318^{0}/_{00}$[4])
die Mosel zwischen	Trier und Cuns	$0{,}330^{0}/_{00}$
„	Cuns und Trarbach	$0{,}344^{0}/_{00}$
„	Trarbach und Cochem	$0{,}358^{0}/_{00}$
„	Cochem bis zur Mündung	$0{,}358^{0}/_{00}$[4])

Durchschnittlich ist das Gefälle der Mosel $0{,}336^{0}/_{00}$.[5])

Diese Zahlen sprechen sehr laut: je näher dem Rheinthale, desto energischer das Gefälle, und sichtbar nimmt es nach dem Westen und in starken Differenzen ab; damit ändert sich der Charakter des Thales, insbesondere die

---

[1]) Diese vier bezw. sechs Zahlen wollen auf grosse Genauigkeit nicht Anspruch machen; aber für ihre annähernde Richtigkeit spricht ihre gesetzmässige Anpassung an die übrigen Gefällsverhältnisse.

[2]) Honsell, a. a. O. S. 80.

[3]) Honsell, a. a. O. S. 80.

[4]) Honsell, a. a. O. S. 86.

[5]) Honsell, a. a. O. S. 85.

direkte Laufrichtung. Die unmittelbaren Rheinthalflüsschen haben geraden Lauf; je mehr nach dem Westen, desto gewundener wird er mit dem abnehmenden Gefälle, um in der Mosel, als mit dem schwächsten Gefälle ausgestattet, die berühmten Schlangenwindungen zu bilden.[1])

Knüpfen wir wieder an das Lauterthal an und erwähnen wir, dass die Lauter durch die Mosel einen 4—5-fach längeren Weg hätte durchlaufen müssen, um den Rhein zu erreichen. Bei dem äusserst geringen Gefälle der Mosel ist es begreiflich, dass die Lauter es vorzog, auf kürzerem Wege und rascher die Erosionsbasis zu erreichen.

Massgebend war also die Rheinthalversenkung.

Durch die Bildung des Rheinthales erlitt die Lauter Einbusse an Terrain, an Gefälle und Wassermenge.

Durch das Rheinthal wurden die Flüsschen Speierbach und andere der Lauter abwendig gemacht.

Durch das Rheinthal wurde die Lauter aus ihrem Westlaufe zur Mosel abgelenkt, da die Höhe der Erosionsbasis von 100 m, die das Rheinthal hat, die Erosionsbasis des Bruches mit 230 m siegreich bekämpfte. Durch das Rheinthal wird die Lauter noch weitere Einbussen erleiden.

Denn die Verschiedenheit der Höhenlage der Erosionsbasis wird diesen Kampf der Quellen und Flüsschen so lange weiterführen, bis Speierbach und Lauter gleiches Gefälle haben, wenn nicht bis dorthin irgend welche geologischen Ereignisse der gesamten Hydrographie der Hardt wieder andere Bahnen geben.

Die grosse Abhängigkeit der Hydrographie der Hardt von dem Einbruch des Rheinthales steht selbstverständlich nicht allein im ganzen oberrheinischen Gebirgssystem da, sondern auch im Wasgau und Schwarzwald und Oden-

---

[1]) Man sieht hier wieder sehr deutlich, dass von irgend einem Einfluss etwaiger Spalten auf die Thalbildung keine Rede sein kann.

wald müssen sich dieselben Verhältnisse geltend machen und manche Wendung eines Flusses, manche rechtwinkelige Abbiegung einer Quelle kann vielleicht nur von diesem Grundgedanken aus erklärt werden. Ich erinnere hier nur an den höchst merkwürdigen Durchbruch des Neckars, der bei Stuttgart bereits eine Meereshöhe hat, dass es erstaunlich ist, dass er in seiner westlichen Ablenkung noch Höhen von 5—600 m durchschneidet, um möglichst rasch das Rheinthal zu erreichen. Eine ganze Reihe von Flüssen entspringen hinter dem Höhenzug und durchbrechen das Gebirge. Dabei treten fast immer die rechtwinkeligen Ablenkungen der Quellen ein; ganz so wie bei der Hardt.

Wie anschaulich sieht man den Prozess vor sich gehen, wenn ich auf drei Flüsschen südlich von Neustadt hinweise: den Kropfbach, den Tiefenbach und Modenbach. Mit energischem Gefälle kommen sie von den höchsten Höhen in fast geradlinigem Laufe herab in das Tiefland. In ihrem unverkennbaren Streben immer tiefer gegen Westen ins Gebirge vorzudringen, werden sie einmal im vollkommen rechten Winkel auf einige Seitenflüsschen des Elmsteiner Speierbaches (wie Argen- und Helmbach) und auf Seitenflüsschen der Queich stossen und diese ablenken.

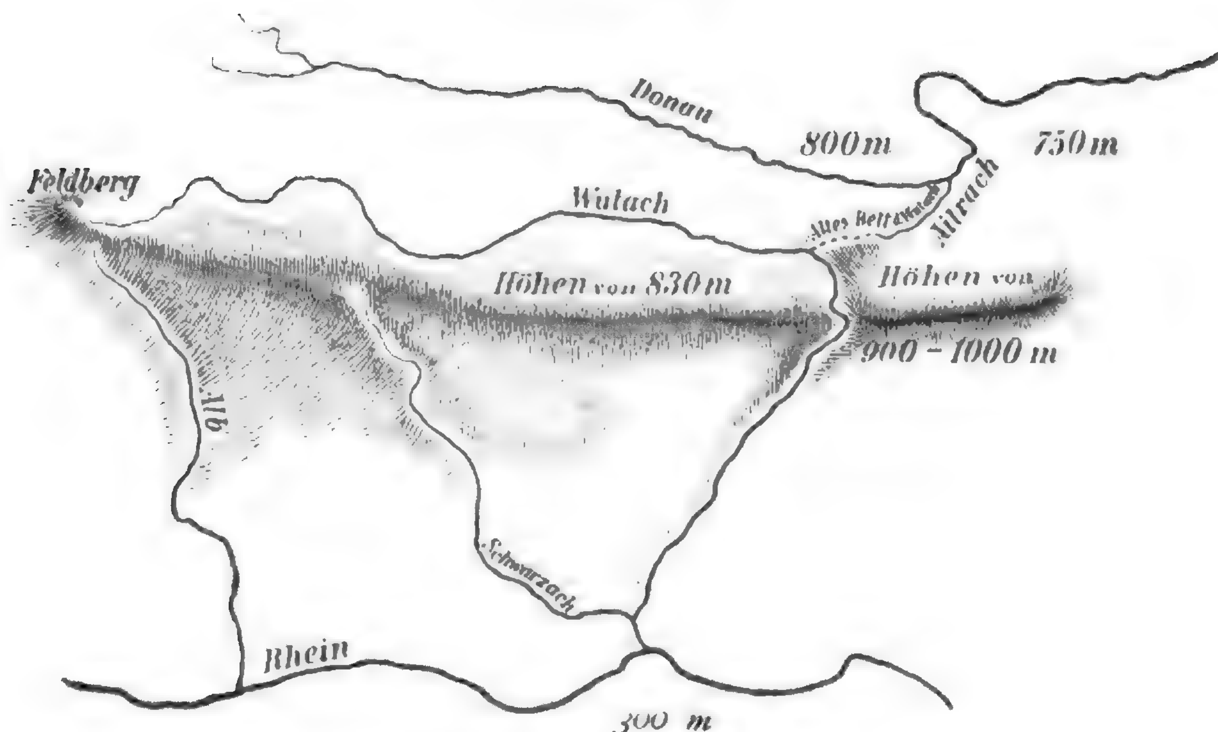
Hier wird sich noch vollziehen, was anderswo bereits vollendet ist.

In diesem Sinne möge es uns noch gestattet sein, nur noch ein Flüsschen, die schon oben erwähnte Wutach, die so viele Erscheinungen mit unserem Lauterthale gemeinsam hat, etwas näher zu beleuchten.

Der ungeheure Einfluss, den die Rheinthalversenkung auf die gesamte Hydrographie der Hardt ausübt, wird uns erst recht klar und in seiner ganzen Bedeutung vor Auge gestellt, wenn wir durch Penck erfahren, dass auch das entfernt liegende obere Donaugebiet der Machtsphäre des Rheineinbruches vollkommen anheim gegeben ist.

Knüpfen wir an die schon oben erwähnte Wutach an.

Kartenskizze 5.



Ablenkung der Wutach.

Sie greift mit ihren Quellen bis zum Feldberg zurück und nimmt in ihrem ganzen Oberlaufe die Richtung zur Donau ein. Ein bedeutender Höhenrücken scheidet das Donauthal, das 800—750 m Meereshöhe hat, vom Rheinthal, das nur etwas über 300 m hat. Diese bedeutende Differenz in der Erosionsbasis, 450—500 m, hat die südwestliche Wutach rasch nach dem Norden ausgreifen lassen, die bedeutende Höhe wurde durchrissen, und die westöstliche Wutach abgelenkt und aus der Donauquelle ein Nebenflüsschen des Rheines gemacht.

Der Hauptbeweis, dass die Wutach wirklich einst der Donau zugehörte, ist darin zu suchen, dass im Aitrachthale Schwarzwaldgerölle vorkommt, das aus dem oberen Wutachthale tammt, und da darin Reste diluvialer Säuger gefunden wurden, so ist die Zeit sicher bestimmt, während welcher die obere Wutach durch die Aitrach zur Donau geflossen ist.

Aehnlich der Aitrach wurden auch andere Flüsschen der Donau entfremdet und dem Rhein gewonnen. »Dass dies geschah, hat seine Ursache wohl schliesslich im Einbruche der mittelrheinischen Tiefebene zwischen Basel und

Mainz. Dadurch wurde die Erosionsbasis des ganzen Gebietes konstant tief erhalten. Die Zuflüsse des Rheines erhielten dadurch ein grosses Gefälle und schnitten nicht bloss ihre Betten tiefer und tiefer ein, sondern bohrten auch ihre Wurzeln weiter und weiter in die südwestdeutsche Stufenlandschaft hinein.

»Der Einfluss des rheinischen Senkungsfeldes auf seine Zuflüsse ist noch immer wirksam. Da die Rheinzuflüsse stärkeres Gefälle haben, so kann es nur eine Frage der Zeit sein, dass das ganze obere Donaugebiet dem Rheine angegliedert wird.«[1])

Wer das Wutachthal durchwandert, besonders aber die wahrhaft reizenden Thäler der Alb und Schwarza, dem wird die tiefe Erosion dieser Flüsschen nicht entgehen. Das berühmte Albthal hat nach meinen Beobachtungen seine landschaftliche Schönheit nur der erosiven Kraft des Wassers, der tiefen Erosionsbasis des Rheines zu verdanken; da muss das obere Donauthal sehr zurückstehen.

Auch hier drängt sich wieder auf, wie sehr Erosionsbasis, tiefer, gerader Schnitt des Thales und dessen landschaftliche Schönheit, innerlich verwandt sind. Ganz so wie bei den Thälern der Hardt; und das alles erinnert lebhaft an die Thalverhältnisse der Lauter mit ihren vielen Ablenkungen. Was aber bei der Wutach und vielen Quellflüsschen der Donau wissenschaftlich als feststehende, erwiesene Thatsache gilt, darf wohl auch bei uns als wahrscheinlich angenommen werden.

Allein wir sind mit unseren Mitteilungen über die Geschichte des Lauterthales noch nicht zu Ende, denn wenn die ganze Thalbildung besonders an die Entstehung des Rheinthales sich knüpft, und dieses aber in tertiärer und diluvialer Zeit entstanden ist, so muss die Geburtszeit der Hydrographie der Hardt hauptsächlich auch in diese Epochen verlegt werden.

---

[1]) Penck, Thalgeschichte der obersten Donau. Schriften des Ver. f. Gesch. des Bodensees. XXVIII. 1899. S. 7.

Das Diluvium aber war ganz besonders von Einfluss auf die Entwickelung unseres Thales, und es ist nun Zeit, uns mit diesem Kapitel zu beschäftigen, und nun werden wir endlich auch eine Erklärung tür unser oft und viel genanntes Thalrätsel, die Hahnenbrunnterrassen, finden.

Eiszeit und Lauterthal.

In welchem Verhältnis stand das Lauterthal und die Lauter zur Eiszeit?

v. Gümbel und namentlich Leppla haben sich viel mit der Vergletscherung der Hardt beschäftigt und sind zu einem negativen Resultat gekommen. Leppla äussert sich folgendermassen: »Die gesamten Diluvialablagerungen der Nordvogesen haben mit Moränen nichts zu thun. Sie lassen sich alle ungezwungen als Ablagerungen älterer und breiterer Wasserläufe auffassen, wie sie während der Vergletscherung der Hochgebirge die mitteldeutschen Gebirgszüge durchschnittlich im Sinne der heutigen Wasserläufe durchzogen haben mögen. Damit soll die Möglichkeit nicht bestritten werden, dass es auch in unseren Mittelgebirgen örtlich zur Vergletscherung in der Diluvialzeit gekommen sein mag. Bis heute fehlt es jedoch in den pfälzischen Nordvogesen an irgend einer Beobachtung, welche imstande wäre, aus einer derartigen Möglichkeit auch nur eine Wahrscheinlichkeit zu machen.«[1])

Ebenso äussert sich Gümbel S. 1048 seines oft zitierten Werkes; »Wenn wir auch im Pfälzergebiet keine Spuren jener grossartigen Erscheinung kennen, welche während der Diluvialzeit in anderen Gegenden, selbst in den benachbarten Vogesen, an der Umgestaltung der Erdoberfläche sich beteiligten, nämlich die direkten Wirkungen der Eiszeit, so scheint doch auch in der Pfalz durch die verschiedenen übereinandergelagerten Schichten sich er-

---

[1]) Leppla: War das Hardtgebirge in der Diluvialzeit vergletschert? Globus. 1890. S. 97. 98. 99.

kennen zu lassen, dass auch hier ein analoger Entwickelungsgang in der gleichen Zeit sich vollzogen hat.«

Mehlis jedoch veröffentlichte wiederholt treffliche Beobachtungen über Glacialspuren der Hardt, so vom Peterskopf[1]) und bei Neustadt; aber sie fanden zunächst wenig Anerkennung.

Nun aber hat Thürach in allerjüngster Zeit die Frage nach der Vergletscherung der Hardt wieder aufgegriffen und seine umfassenden Beobachtungen in einer längeren Arbeit veröffentlicht.[2]) Er beschreibt namentlich im Klingbach- und Speierbachthal mehrere Block- und Schotterablagerungen, teils nahe an der heutigen Thalsohle, teils auf bedeutenden Höhen, die nicht anders als durch Gletschertransport erklärt werden können. Dies gilt namentlich von der höchst merkwürdigen Blockablagerung bei Landau.[3]) Im Innern des Gebirges sind entsprechende Bildungen nicht vorhanden, und wenn sie etwa vorhanden waren, so ist alles später wieder zerstört worden. Und damit fehlen auch direkte Anhaltspunkte für die einstige Entwickelung und Ausdehnung von Gletschern im inneren Teile des Gebirges. Aus dem Umstande, dass Gletscher am östlichen Hardtgebirgsrande, mit zum Teil nur 500—550 m hohen Bergen bis in die Rheinthalfläche, 150—200 m tief hinab-

[1]) Ausland 1884.

[2]) Ueber moränenartige Ablagerungen bei Klingenmünster. Mitteilungen der Grossherz. Badischen Geologischen Landesanstalt. Herausgegeben im Auftrage des Ministeriums des Innern. 3. Bd. 2. Heft. Heidelberg. 1895. Winter.

Dann: Bericht über die Excursion in der bayrischen Rheinpfalz (11. April 1892) von Ammon und Thürach. Mitteilungen der Grossherz. Badischen Geologischen Landesanstalt. 3 Bd. Heidelberg 1894.

[3]) v. Gümbel bestreitet auch in den »Erläuterungen zu dem Blatte Speier« den glacialen Charakter dieser Ablagerungen, die er durch Bergstürze, durch Unterwaschungen des früher weiter in die Rheinfläche hineinragenden Buntsandstein-Randgebirges entstehen lässt. »Mit Ausnahme der wirren Lagerung, die aber allen durch Zusammenbrüche und Rutschungen entstandenen Gebilden gemeinsam ist, fehlen dieser Schuttanhäufung alle Merkmale von Moränen, namentlich lässt sich keine Spur von Schrammung an den Blöcken und Geschieben wahrnehmen.« (S. 72.)

reichten, ergibt sich, dass die Schneegrenze während der Eiszeit nicht höher als bei 400 m gelegen haben kann, wahrscheinlich noch etwas tiefer, Steinmann setzt sie für den Schwarzwald sogar auf 300 m herab. Bei dieser tiefen Lage der Schneegrenze in den mittelrheinischen Gebirgen müssen auch die inneren Teile des Hardtgebirges ausgedehnte Schnee- und Eisdecken getragen haben, von denen zahlreiche kleine Gletscher in die grösseren Thäler niedergingen.

In dieser Richtung vermag ich im Lauterthale Beobachtungen nicht mitzuteilen. In der gesamten Umgebung von Kaiserslautern bis Landstuhl oder Otterbach und weiter hinab in's Lauterthal ist mir nichts aufgefallen, was irgendwie eine glaciale Deutung zulassen würde. Anders möge es vielleicht in der Gegend von Wolfstein sein. Da stiess ich wiederholt auf Vorkommnisse, wobei ich mir sagen musste, hier kann Wasser allein nicht alles bewirkt haben — Blöcke und Gerölle schienen mir oft wie durch Eis transportiert —, Beobachtungen, die sich mir aufdrängten, ehe mir die Ergebnisse der Untersuchungen Thürachs's bekannt waren, und als ich noch ganz der Anschauung Leppla und von Gümbel beipflichtete. Es ist eben bedauerlich, dass die Gesteine so wenig geeignet sind, Schrammen und Ritzen anzunehmen oder zu behalten.

Eine andere ähnliche Stelle sei erwähnt. Nach Thürach lässt sich die dritte Eiszeit in der Hardt nicht mehr nachweisen. »Vielleicht, äussert er sich S. 86, ist es möglich, dass sich an einzelnen günstigen Stellen noch Schneegehänge gebildet hatten, welche das Abrutschen der Felsblöcke erleichterten und die Ursache zur Bildung von Blockwällen wurden, welche jetzt vom Gehänge durch unbedeutende Depressionen getrennt erscheinen.« Das erinnert mich lebhaft an die Blockhalde im Hirschsprungthale oberhalb des Aschbacherhofes, südlich von Kaiserslautern. Seit vielen Jahren habe ich sie oft beobachtet, und von jeher erschien mir die Stelle glacialverdächtig; ich kann

und will nicht behaupten, dass hier Firn oder Gletscher im Spiel waren, aber das glaube ich bestimmt annehmen zu können, dass weder durch Wasser noch durch Abrutschungen im Verwitterungslehm solches Aufeinanderstülpen von Blöcken, die 3—4 cbm halten, ermöglicht wurde.

Thürach setzt nun die Firnlinie auf 400 m Meereshöhe fest. Daraus ergibt sich, dass die Quelle der Lauter mit 250 m gar nicht in den Bereich der Vergletscherung gehörte.

Aber wenn auch nicht die Passionsgeschichte einer Eiszeit über unser Lauterthal hinweggegangen zu sein scheint, so hat sie doch in doppelter Hinsicht die Entwickelung unseres Thales beeinflusst. Während die Eiszeit wiederholt in's Land ging und eine grosse Zeitepoche dauerte, müssen statt der Gletschermassen bedeutende Wasserfluten das Lauterthal herabgegangen sein und namentlich im Bruch von Landstuhl sich gesammelt haben. »Sicher ist, sagt Leppla in seiner »Moorniederung S. 116«, dass in der zweiten Hälfte der Eiszeit ein Strom in der Breite von mehreren Kilometern aus dem Kohlengebirge in den Buntsandstein bei Wellesweiler trat.

Aus dieser Zeit stammen bedeutende Lehm- und Schotterbildungen am Nordufer des unteren Teiles der Moorniederung, am Wachkopf und Pfaffenberg, bei Katzenbach, sowie NW von Hütschenhausen. Der Strom, welcher zur Zeit der Lehmabsätze kein bedeutendes Gefälle gehabt haben möge, nahm von Hütschenhausen an eine viel grössere Breite an und dürfte von Landstuhl bis Schwanden gereicht haben. Inselartig hervorragend war nur die härtere Sandsteinzone des Leitersberges und Rodenbacher Berges. Allerdings hatte die Flut schon in der Höhe von Miesau nach Norden über Elschbacherhof etwa nach Dietschweiler einen Abfluss, welcher dem Laufe des Glanes folgte. Die Hauptmasse der Wasser nahm indes den geraden Abfluss nach NON und zwar einerseits über Mackenbach-Weilerbach, anderseits über Landstuhl, Einsiedel,

Vogelweh zum Lauterthal. Für dieses, wie für das Thal des Glanes, haben die diluvialen Wasser im besonderen Masse erodierend gewirkt.«

Es scheint also, dass der Westrich, besonders das Gebiet der Moorniederung, mit Flutungen stark heimgesucht wurde; werden doch von Leppla sogar bei Trippstadt und Kirrweiler hoch über dem heutigen Niveau der Flüsse diluviale Geröll- und Lehmlager beschrieben.

Für unsere Wasserscheideverhältnisse ergibt sich aus der Vergletscherung der Hardt gleichfalls noch ein wichtiger Gedanke. Wenn das Lauterthal keinen Gletscher hatte, so kann der Ursprung der Lauter zur Eiszeit nicht mehr auf der Höhe der Hardt bei 600 m gewesen sein; sonst wäre der Gletscher dem Lauterthal entlang nach dem Westen gezogen. Im schroffen Gegensatz hierzu hätte der Speierbach, wenn er damals noch hoch am Ostabhange entsprungen wäre, kaum einen Gletscher entwickeln können, einmal wegen des Steilgefälles, und besonders deshalb nicht, weil das Einzugsgebiet eines zu einem, wenn auch noch so kleinem Gletscher notwendigen Firnfeldes gefehlt hätte. Es müssen also schon zur Eiszeit ähnliche Quell- und Wasserscheideverhältnisse bestanden haben wie heute; mithin ist die Thalbildung der Hardt vor der Eiszeit schon im wesentlichen fertig gewesen, und es wird nur das tiefere Ausfurchen, das erfolgreiche Erodieren auch in die Breite, eine Hauptthätigkeit der diluvialen Wasser gewesen sein.

Dass die Wasserscheide zwischen Lauter und Speierbach schon sehr früh am heutigen Punkte angelangt war, beweisen auch die trefflich ausgebildeten Terrassen, die das ganze Speierbachthal bis Neustadt hinab zu sehen sind, 40—50 m hoch liegen, und darthun, dass schon lange das östliche Thal nach dem Westen zurückgriff und das Thalverhältnis von heute bestand.

Von hohem Interesse wäre es mir gewesen, Terrassen oder doch Spuren solcher zu finden, die von der Höhe der

Hardt herab das frühere Lauterthal begleitet haben, also Terrassen mit der Neigung nach Westen.

Aber trotz aller Beobachtungen und aller Aufmerksamkeit in vielen Jahren konnte ich solche niemals entdecken. Sehr begreiflich; waren wirklich welche da, so mussten sie bei solcher Gesteinsart seit der präglacialen Zeit längst erloschen sein.

Der Gedanke der präglacialen Entstehung der Thäler deckt sich vollkommen mit den oben erwähnten Thatsachen, dass die Hydrographie der Hardt gänzlich abhängig ist von der Entstehung des Rheinthales in der tertiären Zeit; demnach müssen die Thäler in ihrer Hauptentwickelung in diese Zeit verlegt werden, doch dürften sie ihre letzte Ausgestaltung bis etwa zur heutigen Form in und nach der Glacialzeit erhalten haben.

Diese Anschauung wird häufig auch von Gümbel betont und deckt sich vollkommen mit folgender Mitteilung Thürach: Mehlis fand nämlich bei Neustadt einen Block, der wegen seiner runden Aushöhlung für eine Gletschermühle erklärt wurde. Thürach hält an dieser Deutung fest und erklärt den Block mit seinen ihn umgebenden weissen Sanden der älteren Eiszeit zugehörig. Nun lag aber der Block 10—15 m tiefer als die jetzige Thalsohle; somit wären die Thäler, bezw. wäre das Speierbachthal zu Beginn der diluvialen Epoche bereits tiefer als heute gewesen.

Das verweist die Thäler also wieder auf einen Ursprung in viel früherer Zeit hin.

Löss.

Ein weiterer Umstand, der mit der Glacialzeit innige Beziehung hat, kann nicht unbesprochen bleiben.

Ich meine den Löss auf dem Rittersberg-Rotenberg bei Kaiserslautern. Er gilt überall als interglacial und wird somit allgemein in die diluviale Zeit hinein verlegt. Er findet sich gewöhnlich am Rande der alten, ehemaligen Gletscher, ist aber auch im Rheinthale weit verbreitet. Man versteht darunter eine hell- bis dunkelbraun — gelbe,

mehr oder weniger poröse und permeable, fein zerreibliche, sandig-thonig-kalkige Erdart von hervorragender Fruchtbarkeit, durch welche besonders die oberrheinische Tiefebene ausgezeichnet ist. Seine Bestandtheile sind Quarzkörnchen, Kalk- und Thonteilchen. Ausserdem zeichnet sich der Löss durch den Einschluss sog. Lösskindchen oder Lössmännchen aus, die, wie ich auch bei Kaiserslautern beobachten konnte, oft steinhart werden. Charakteristisch für den Löss sind die zahlreich eingeschlossenen Landschneckengehäuse (Succinea oblonga, Helix hispida, Pupa muscorum), die auf ein kaltes Klima hinweisen.

Auf dem Rittersberge ist nun diese thonreiche, gelbe Fruchterde, die die einzige Ursache der guten Aecker zwischen Kaiserslautern und dem Hagelgrundthälchen ist, mächtig entwickelt; auf dem Rücken selbst konnte ich einige Meter Schichtdurchmesser beobachten, während die Flanken des Berges dünner bedeckt sind; wahrscheinlich wurde er da nachträglich abgeschwemmt und fortgeführt. Ich fand keine deutlich erkennbare Schichtung, sah nur in der unteren Lage die eben als Lösskindchen bekannten Kalkkonkretionen und nesterweise die Lössschnecken. Lössähnliche Gebilde kann man nach Leppla das ganze Lauterthal hinab beobachten; ebenso bei Enkenbach und Münchweiler, im oberen Hochspeierthal u. s. w. Diese Ablagerung, äussert sich Leppla,[1]) die man getrost mit dem Rheinlöss übereinstimmend betrachten darf, entstammt auch seinem Materiale nach ohne Zweifel aus dem Rheinthale, und da wir sonst westlich des Lauterthales nirgends löss-ähnlichen Gebilden begegnen, so liegt die Annahme einer Verbindung unseres Gebietes durch einen Seitenarm, der durch das rheinische Schiefergebirge im Mainzer Becken gestauten alten Rheinströmung längs der Einsenkung Göllheim-Langmeil-Moorlautern nahe. Dieser hypothetische Seitenarm müsste alsdann weiter seinen Weg durch das Lauterthal nach dem Glan und der Nahe genommen haben. In

[1]) Moorniederung S. 163.

der That tragen alte Thalstufen der Lauter löss-ähnliche Absätze.

Aehnlich äussert sich v. Gümbel, der die Lössablagerungen bei Kaiserslautern nicht etwa von Fluten, welche durch das Speierbachthal oder durch das der Isenach direkt vom Rhein her gekommen wären, herstammen lässt, sondern die Ablagerung mit dem Absatzgebiet der Nahe, Lauter und Alsenz in Verbindung bringt.

Leppla vertritt also hier die Anschauung, dass der Löss fluviatilen Ursprungs ist; aber die Anhänger einer äolischen Herkunft des Löss wissen eine grosse Zahl von Beweisen anzuführeu, dass der Löss aus der sich niedergeschlagenen Schlammtrübe entstand, die, als sie trocken war, der Wind hoch an die Gehänge der Thäler hinaufwirbelte, oft so hoch, dass Wasserablagerungen an solchen Stellen gänzlich ausgeschlossen sind. Der bedeutendste Vertreter für den Transport dieser feinen Thonstäubchen durch den Wind ist bekanntlich Richthofen, der die wahrhaft grossartige Lössbildung in China als durch den Wind zusammengeweht betrachtet. Höchst bemerkenswert ist, was Gerland über den Löss der Rheinlande äussert. Ursprünglich war die Rheinebene viel weiter mit Löss bedeckt, als jetzt; jetzt ist er durch Flüsse, Winde u. s. w. vielfach weggeführt. Die feinsten Verwitterungsteilchen des Gebirges und der Kiesmassen der Ebene, wurden in die Höhe gewirbelt und weithin getragen, abgesetzt und wieder fortgefegt von den heftigsten Stürmen, welche die Eiszeit begleiteten und ihr folgten; denn es ist jetzt allgemeine Annahme, dass während und nach der Eiszeit eine Art von Steppenklima auch in unseren Gegenden herrschte, wovon besonders die Buntsandsteindecke, welche zum Beginn der Diluvialzeiten weit ausgedehnter war, als heutzutage, von der Einwirkung der Winde, der Deflation betroffen wurde. Daher erklären sich die pittoresken Formen, die manche Bergbildungen der Pfalz, besonders im Dahner Thal, auszeichnen und berühmt ge-

macht haben. Hier wirkte vor allem der Wind, die Arbeit des Wassers ist an ihnen sekundär. »Auch in der Gegenwart,« führt Gerland fort, »wird dieser Staub noch fortwährend gehoben und verbreitert. Wenn im Hochsommer das Wetter lange Zeit recht heiss, trocken und windstill war, dann zeigt die Luft über Stadt und Land nachmittags bisweilen ein seltsames Aussehen; sie ist hoch hinauf wie von einem rötlichen oder bräunlichen feinen Nebel erfüllt und nur vom Zenith her scheint ein kleinerer oder grösserer Kreis Himmelbau hernieder. Diese Erscheinung lässt sich von der Plattform des Münsters von Strassburg öfters beobachten. Das allerfeinste zerriebene Material des Löss oder des rötlichen Erdbodens wird dann durch die aufsteigenden sommerlich heissen Luftschichten oft in grosse Höhen geführt und bildet die gleiche Erscheinung, wie sie v. Richthofen bei den Staubströmen Centralasiens beobachtete.«[1])

Nun nach dieser interessanten Mitteilung wieder zurück zu unserm heimischen Löss. Eine auffallende Thatsache, die nicht gerade für einen äolischen Ursprung des Löss spricht, ist immerhin die, dass er sich so gerne in die Thäler hineinschmiegt und damit sicher eine innere Beziehung zum Thale selbst kundgibt. Grossartig ist er im Rheinthale entwickelt, wo er die Grundlage der üppigen Vegetation und des Reichtums der Gegend ist. Dann begegnen wir echtem Löss an der Einmündung des Lindenbergerthales in das des Speierbaches, mehrfach dann im Hochspeierthal, ferner im Isenach-Leininger- und Eisthal.

Gleich Leppla ist auch v. Gümbel wie schon erwähnt für die fluviatile Entstehung des Löss: »Man bemerkt bei den zahlreichen Aufschlüssen niemals eine andere als horizontale, schichtenmässige Anordnung, nie jene bogenartig gekrümmte Streifung, wie sie bei Uebergussbildungen durch Windwehen z. B. bei Dünen durchweg herrscht. Dazu kommt, dass zuweilen auch selbst grössere Gerölle schichtenmässig

[1]) Gerland a. a. O. S. 8.

im Löss eingebettet sind, und dass selbst in der Verteilung der eingeschlossenen Schneckenschalen eine horizontale Ausbreitung derselben auf gleicher ebener Lage sich beobachten lässt. Dies alles spricht für die Annahme, dass der Löss einen Absatz aus mächtigen Wasserfluten darstellt, welche mit der grossartigen Schnee- und Gletscherschmelze der Alpen zur Glacialzeit im innigsten Zusammenhang stehen.«

Für unser Lauterthal erhalten wir nun neuerdings den wichtigen Satz: nämlich: da der Löss als interglacial, oder doch im allgemeinen als glacial betrachtet wird, so beweist er uns in der Art seiner Lage, dass das Lauterthal während der Diluvialepoche seine gegenwärtige Ausgestaltung bereits besass, ja sogar am Rittersberg etwas tiefer war, denn der Löss hat um einige Meter den Rücken sogar erhöht. Damit gewinnen wir einen neuen Beweis für die Zeitbestimmung der Hardtthäler, der damit vielleicht treffender und genauer als durch den oben erwähnten von Mehlis entdeckten ausgehöhlten Block gegeben ist, da eine Senkung am Rande des Gebirges, eine Senkung des Rheinthales noch heute fortdauern soll, und der Block heute tiefer gefunden wurde, als er vielleicht ursprünglich lag.

Ferner, sollte auf die Anschauung von Gümbel und Leppla Bezug genommen werden, dass der Löss aus Flutungen entstand, erhalten wir mit dem früher erwähnten Höhenlehm neuerdings eine Vorstellung, welch grosse Wassermassen zur diluvialen Zeit gegen das Lauterthal hereinbrachen. Ein Strom von Südwesten, dann ein Strom vom Mainzer Becken her muss für das Lauterthal von einschneidender Bedeutung gewesen sein.

Aber das ist keine überraschende Erscheinung für sich, denn wir finden unsere Beobachtungen und Erfahrungen im Einklang mit den auch anderwärts im Rheingebiet konstatierten Hochfluten.

Rheinische Hochflutmarken.

Die vom Rheine zur diluvialen Zeit abgelagerten Sand- und Schotterterrassen finden wir jetzt zum Teil in

bedeutenden Höhen über dem Flussbette, an zahlreichen Punkten bis zu 300 m, durchschnittlich 150—190 m höher als jetzt.

An der Mosel und Saar herrschen dieselben Erscheinungen.

Grebe[1]) gibt die »höchste Diluvialterrasse auf der rechten Moselseite bei Mariahilf südlich von Trier auf 4—500 Fuss Höhe an; hier lagert gelblicher Sand mit Geschieben bis 2 m mächtig; bei Bonz liegen sie 300 Fuss hoch«.

Auf den Hochflächen bei Münstermaifeld liegen sie 209 m über dem Rheinpegel bei Koblenz; es scheinen überhaupt die Erosionen der Mosel in diluvialer Zeit geradezu enorm gewesen zu sein, da die Breitenausdehnung bis zu 10 km angegeben wird.

Aehnlich sind die Verhältnisse der Saar. Nach Grebe lassen sich zu beiden Seiten des Saarthales alte Flussläufe erkennen. Die diluvialen Massen zwischen Beurig und Irisch-Büst deuten darauf, dass der frühere Lauf der Saar sich von Beurig aus gegen Osten nach Irisch-Büst und von hier in einem grossen Bogen nach Okfeu zog, und dann lässt das breite, ringförmige Thal auf der linken Saarseite, das sich von Okfeu über Ayll, Tobiashausen, dann über Wawern nach Bibelhausen ausdehnt, auf einen alten Flusslauf schliessen, und der Ayllerberg, den derselbe umgibt, erscheint als Insel. — Ein anderes, grosses, ringförmiges Thal auf der rechten Saarseite verläuft von Wiltingen über Oberammel, Crettach, Ober- und Niedermening nach Conz und zwischen Wiltingen und Obermening sind viele Kiesablagerungen vorhanden; sie zeigen, dass einst ein mächtiger Wasserlauf durch dieses Thal gezogen ist. (S. 481.)

Als ich das Sclachtfeld von Spichern besuchte, war mir's beim ersten Anblick klar, dass die steile Anhöhe, um die

[1]) Ueber das Oberrotliegende, die Trias, das Tertiär in der trierischen Gegend. Jahrbuch der Kgl. preuss. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie zu Berlin 1881. 1882.

so furchtbar gekämpft werden musste, ein altes linkes Saarufer ist, und dass der öde, freie Exerzierplatz, dessen Durchschreitung den Preussen so viele tapfere Leute kostete, nichts anderes ist, als ein altes, breites Bett der Saar.[1])

Die Wirkungen von Hochfluten sind nicht minder im Thal der Nahe zu verfolgen. Auf dem Hassenkopfe und Rochusberge fand ich bei 171 m über dem Spiegel des gegenwärtigen Rheines diluviales Gerölle. Die ganze Gegend zeigt bedeutende Terrassenbildung, der ganze Rochusberg ist terrassiert. Wer die dortige Gegend durchwandert, namentlich den Rheindurchbruch von Bingen bis Bonn sich besieht, ist erstaunt über die grossartige Terrassierung des Rheinthales, ähnlich der des Nahe- und nicht minder auch des Alsenzthales. Erst nachdem ich wiederholt diese Gegenden besuchte, ist mir manches in unserem Lauterthale klarer erschienen. Das eine drängt sich also allerorten von selbst auf: die tiefste Wasserwirkung rings umher verspürt man allenthalben.

Nach alledem dürften sich die grossen Erosionserscheinungen im Lauter- und Glanthal, im Bruch und im Bliesthale wohl erklären. Das jetzige Moor von Landstuhl scheint das Sammelbecken aller Wasser der Blies, des Glan, der Lauter und möglicherweise jenes Stromes vom Mainzer Becken herein gewesen zu sein, den Leppla annimmt, um das Lösslager auf dem Enkenbacher Plateau zu erklären.

Vom Bruch aus brachen die Wasser über Lampertsmühle in's Lauterthal herein, vom Bruch aus drängten die Wasser gegen das Lauterthal, das schon längst nach Nordwesten offen war, drängten durch die Thälchen von Siegelbach und Erfenbach, wo man ebenso hoch wie am Rücken des Hahnenbrunner Forsthauses die Reste und Spuren von Terrassen erblickt und in den Thalwegen Weiher, Sumpf und Moor.

---

[1]) Auch im Sundgau zeichnen sich nach Gerland die Flussthäler durch grosse Breite und Tiefe aus, die sie durch glaciale Wasser erhielten.

Damit dürften wir endlich des Rätsels Lösung bekommen.

Wenn die Humbergterrasse mit ihrem westlichen Verlaufe nach dem Bruche noch eine Lauter mit 275 m Meereshöhe hatte, so kann diese Lauter die Hochterrasse von 320 m nicht formiert haben; das ist gewiss, sondern: diese Hochterrassen charakterisieren sich nun nach allen bisherigen Erwägungen als Hochflutmarken und zeigen wahrscheinlich den höchsten Stand der Lauter zur diluvialen Zeit an.

Dass diese bedeutende Flutung nicht wenig dazu beitrug, die Nordwestablenkung der Lauter zu vervollständigen, deren Thal zu erweitern und zu vertiefen, ist kaum abzuweisen.

Nun können wir verstehen, warum im Lauterthale trotz des offenen Thores nach dem Westen so hoch gelegene Terrassen sich bilden konnten. Die Ablenkung der westlichen Lauter geschah, nachdem sie unter die Meereshöhe von 275 m sank. Nun brach die diluviale Zeit an und die musste den Durchbruch in der Hauptsache schon geschehen vorfinden; denn das Wasser hat stets das Bestreben, den Weg des geringsten Hindernisses aufzusuchen. Statt den etwa noch vorhandenen breiten Rücken zu durchsägen, hätte es seinen Hauptausfluss aus dem Bruch durch den Glan nehmen müssen; aber die nordwestliche Ablenkung durch ein unteres Lauterthal war schon geschehen, die Bildung der Hochterrassen war dann das Werk bedeutender diluvialer Wassermassen — das Werk der diluvialen Lauter.

Damit sind wir zum Schlusse unserer Erörterungen gekommen, und es erübrigt uns noch, kurz unsere Resultate zusammenfassen.

Eingangs wurden Beobachtungen über das Lauterthal mitgeteilt und aus den Geröllen, und besonders durch die Terrassen, der Beweis geliefert, dass das Lauterthal ein echtes Erosionsthal ist. Wir kamen zu dem Ergebnis,

dass die Lauter einstens in den Bruch mündete, aber durch ein mit stärkerem Gefälle ausgestattetes Flüsschen von Nordwesten herein an der Flanke angegriffen und abgelenkt wurde. So kam das Gesetz der allgemeinen Abdachung nach Nordwesten zum lange vorenthaltenen Rechte. Ferner haben wir versucht, uns klar zu legen, wie es möglich war, dass die untere Lauter bei tiefer Quellenanlage (etwa Otterbach) die imponierenden Höhen von Wolfstein durchsägen konnte; wir haben gefunden, dass die Wasserscheiden steten Veränderungen, stetem Verdrängen von Osten nach Westen ausgesetzt waren, und heute noch ausgesetzt sind: zuerst im Gebiete des heutigen Rheinthales (im versunkenen Gebirgsrücken), dann im Gebiet des Weinbiet und Kalmit, jetzt tief im Thale oberhalb Kaiserslautern — und zwar abgelenkt und verdrängt durch den kräftig erodierenden Speierbach. Wir fanden ausserdem im Lauterthale auf und ab allenthalben Spuren bedeutender Wasserfluten und können uns trotz des breiten Thores nach Westen die Hochflutmarke vom Hahnbrunner Forsthause durch einen Ausbruch der diluvialen Wasser vom Moor von Landstuhl wohl erklären.

Die gefundene Hochflutmarke von 70—80 m stimmt mit der von Leppla an den Rändern des Landstuhler Bruches gefundenen Zahl gut überein.

Die Lauter hat somit eine ziemlich merkwürdige Geschichte: das Thalstück bei Kaiserslautern ist wohl der älteste Teil des ganzen jetzigen Lauterthales; ein Teil ging im Rheinthale verloren, ein Teil wurde abgelenkt, ein anderer hörte durch Trockenlegung des Bruches auf aktiv zu sein, und das jüngste Thalstück beginnt gleich unterhalb Kaiserslautern und reicht vielleicht bis Otterbach — es ist das Durchbruchsgebiet.

Sollte die Lauter innerhalb der uralten geologischen Mulde durch die Moosalb zur Blies einst geflossen sein, vielleicht sogar gedrängt durch Flutungen, die den Löss von Nordosten brachten, so erreichte sie das Flussgebiet

der Mosel viel früher, als zu jener Zeit, da sie durch den Bruch in die Blies mündete. Und nunmehr ist sie der Nahe tributär geworden, und massgebend wird künftig der Speierbach sein. Man sieht (vorausgesetzt, dass ihr südlicher Lauf zur Alb angenommen werden darf), wie sie strahlenförmig einen Halbkreis beschrieb, und in ihrer langen Entwickelungsgeschichte sich von Süd nach Südwest, West, Nordwest wandte, um aber künftig nach dem Osten abgelenkt zu werden.

Die letzten Phasen wurden durch den Einbruch des Rheinthales veranlasst. Das Rheinthal wird auch weiterhin das Schicksal des Lauterthales bestimmen.

Mitteilungen

der

POLLICHIA

eines

naturwissenschaftlichen Vereins

der

Rheinpfalz

zu Dürkheim a. d. H.

No. 17. LIX. Jahrgang. 1902.

Herausgegeben vom Ausschusse.

Dürkheim a. d. Haardt
Buchdruckerei von J. Rheinberger.
1902.

Mitteilungen

der

POLLICHIA

eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz.

Nr. 17. LIX. Jahrgang. 1902.

Diese Mitteilungen erscheinen in zwanglosen Heften, je nach vorhandenem Material.

Für Form und Inhalt der Abhandlungen sind die Herren Verfasser verantwortlich.

Zur Geschichte des Vereines.

Die 62. Jahresversammlung der Pollichia fand am 20. Oktober 1901 in Kirchheimbolanden statt. In festlichem Gewande harrte das liebliche Städtchen am Donnersberge am Morgen des Versammlungstages der Gäste der Pollichia, deren Ehrenpräsident, Kirchheims Ehrenbürger, Dr. v. Neumayer bereits am Abend vorher, von Neustadt kommend, daselbst eingetroffen und, am Bahnhof vom Festausschusse und einigen anderen Herren, u. a. Herrn Landtagsabgeordneten Brunck, feierlich empfangen, im Hotel Schlossstein abgestiegen war. An 50 Mitglieder erschienen mit den Vormittagszügen, und äusserst zahlreich war auch die Beteiligung vonseiten der Stadt, so dass während der Verhandlungen und Vorträge der Saal der Gastwirtschaft Becker fast bis auf den letzten Platz gefüllt war. Der „Kirchheim-

bolander Anzeiger hatte eine Festnummer ausgegeben, die unter die Festgäste verteilt wurde und ob ihres gediegenen Inhaltes und ihrer festlich würdigen Ausstattung so ungemeinen Anklang fand, dass die hergestellte grosse Auflage kaum reichen wollte. Dieselbe enthielt einen warmen Willkommgruss vonseiten der Stadt und ein getreues Lebensbild ihres Sohnes und Ehrenbürgers Neumayer mit folgenden schönen Autotypien: Admiralitätsrat Prof. Dr. von Neumayer (in unsere Mitteilungen übergegangen durch die Güte des geehrten Karl Thieme'schen Verlages), Neumayer als 10jährigen Knabe, Neumayers Geburtshaus, Neumayers Bild aus der australischen Zeit und die deutsche Seewarte in Hamburg.

Um 11 Uhr eröffnete Rektor Roth die Versammlung mit folgenden Worten: »Als Ortsvorstand der Pollichia beehre ich mich hiemit die 62. Jahresversammlung derselben zu eröffnen, heisse Sie, hochverehrte Anwesende, Mitglieder sowohl, wie werte Gäste, herzlich willkommen und spreche der Stadtverwaltung und Gesamtbevölkerung von Kirchheimbolanden für den liebenswürdigen Empfang und dem Festausschusse für die umsichtige Vorbereitung der heutigen Festversammlung im Namen der Gesellschaft den verbindlichsten Dank aus. Ihr Nichterscheinen bei heutiger Festversammlung haben brieflich entschuldigt die Herren Regierungspräsident Freiherr von Welser, Excellenz, Regierungsrat Schlaginweit-Zweibrücken, Bürgermeister Bart-Dürkheim, Oberpostdirektor Schwerd-Koblenz (ein Sohn des früheren Lyzealprofessors Schwerd aus Speyer, dem der Vortrag des Herrn Dr. v. Neumayer galt) und Prof. Medicus-Kaiserslautern. Ihre Glückwünsche senden der Versammlung Herr Geheimrat Virchow aus Berlin und Herr Medizinalrat Dr. Karsch aus Speyer.

Es ist nicht das erste Mal, dass die Pollichia in der lieblichen Stadt am Donnersberg tagt; schon am 17. Mai 1874 hielt sie daselbst eine sehr zahlreich besuchte Wanderversammlung ab, in welcher Prof. Delffs von Heidelberg

Wirklicher Geheimer Admiralitätsrat Prof. Dr. v. Neumayer.

den Vorsitz führte und Vorträge hielten: Dr. Dittrich von Dürkheim über die Lehre von der thierischen Zelle, Delffs über Anwendung von Bleiröhren bei Wasserleitungen und Dr. Leyser von Neustadt über Göthe als Osteologe. Damals zählte die Pollichia unter ihren 232 Mitgliedern auch viele in der Nordpfalz, in Kirchheimbolanden allein 13. Heute hat sich dieses Verhältnis leider etwas verschoben. Allein nicht bloss um die alte Liebe nicht ganz einrosten zu lassen, tagt die Pollichia heute hier, sondern auch um Gelegenheit zu nehmen, unserem hochverehrten Ehrenpräsidenten unsere nachträglichen herzlichsten Glückwünsche zu seinem 75. Geburtstage in seiner Geburtsstadt darzubringen, zugleich aber auch dieser selbst Gelegenheit zu geben, ihren berühmten Sohn und Ehrenbürger aus dem gleichen Anlasse festlich zu begrüssen. Doch ich will nicht vorgreifen und ersuche nun zunächst unseren Ehrenpräsidenten den Vorsitz gütigst übernehmen zu wollen.« Herr Dr. v. Neumayer richtet darauf einige begrüssende Worte an die Versammlung und dankt für die Uebertragung des Vorsitzes. In die Erledigung der Geschäfte eintretend, überreicht er zunächst sein kürzlich erschienenes Werk »Auf zum Südpol!« sowie eine fachwissenschaftliche Broschüre der Kircheimbolander Stadtbibliothek und erteilt dann das Wort Herrn Adjunkt Lang zu folgender Begrüssung:

»Im Namen des Herrn Bürgermeisters und der Stadtverwaltung begrüsse ich Sie und heisse Sie alle herzlich willkommen. Ganz besonders begrüsse ich Herrn Geheimen Admiralitätsrat Dr. v. Neumayer als Ehrenbürger hiesiger Stadt. Wir sind stolz darauf, einen so hoch geehrten und gelehrten Kirchheimer Sohn in unserer Mitte weilen zu sehen. Da nun Herr Geheimrat v. Neumayer seinen 75. Geburtstag in seinem Geburtsorte nachträglich feiert, so lade ich Sie alle nochmals höflichst zu dieser Feier ein. Dem Verein »Pollichia«, welcher seine 62. Jahresversammlung heute in Kirchheimbolanden abhält, danke ich für die

Ehre, die er uns damit erweist. Mögen Sie einige frohe, und anregende Stunden bei uns verleben, Ihren Verhandlungen wünschen wir den besten Erfolg.«

Rektor Roth erstattet dann folgenden Jahresbericht:

»Unser Mitgliederstand ist nach mancherlei Zu- und Abgängen ungefähr derselbe geblieben, wie im Vorjahre, nachdem er infolge eines beispiellosen Aufschwunges in den letzten Jahren von 86 auf 236 hinaufgeschnellt ist. Durch den Tod haben wir leider verloren: das Ehrenmitglied Hofrat Leiner-Konstanz, und die Mitglieder Bankier Menner-Landau und Dr. Biehler-Dürkheim. Ich bitte Sie zum Gedächtnis der Verstorbenen sich von Ihren Sitzen zu erheben (geschieht).

Heute vor 8 Tagen hatte Herr Geheimrat Prof. Dr. Virchow in Berlin das Glück in völliger Frische des Körpers und Geistes seinen 80. Geburtstag zu begehen. Zu demselben hat die Pollichia ihrem berühmten Ehrenmitgliede, diesem »communi totius mundi praeceptori,« dem gemeinsamen Lehrer der ganzen Welt, wie man ihn mit Recht genannt hat, eine Glückwunschadresse überreichen lassen, von welchem Akte unser Herr Ehrenpräsident persönlich Zeuge gewesen ist. Das neue deutsche Reich hat von seinem ersten Kaiser Wilhelm an bis zu seinem letzten Kanzler Hohenlohe zahlreiche Beispiele einer ganz wunderbaren Erhaltung der Kraft im ununterbrochenen Dienste des Staates und Berufes bis ins höchste Alter gezeitigt. Mit Stolz zählen wir zu diesen Beispielen unsere Ehrenmitglieder Virchow und Neumayer.

Dem günstigen Mitgliederstande entspricht ein verhältnismässig günstiger in den Mitteilungen detaillierter Kassastand, allerdings unterstützt und gehoben durch einen namhaften jährlichen Beitrag vonseiten Kgl. Regierung, bezw. des hohen Landrates, und einen höchst dankenswerten Zuschuss des pfälzischen Aerztevereines, welchen derselbe am vergangenen Donnerstag für das nächste Jahr bewilligt und wieder auf die schöne Summe von

200 Mark bemessen hat. Es ist eine Freude, das wiedererwachte Interesse der pfälzischen Aerzte für die Pollichia zu bemerken. Haben doch auch Aerzte die nach einem Arzte benannte Pollichia gegründet und auf eine Höhe gebracht, dass sie mit Ehren in der ganzen Welt genannt wird. Es dürften demnach auch die Aerzte am berufensten sein, sie auf dieser Höhe zu erhalten.

So war es denn auch möglich, im verflossenen Vereinsjahre wieder 2 Hefte der Mitteilungen auszugeben und die anthropologischen und archäologischen Forschungen in der Pfalz namhaft zu unterstützen. In Vorbereitung für das nächste Jahr ist die erweiterte Neuauflage der Dr. Bayberg'schen Schrift über das Lauterthal, für welche wir bereits sämtliche Clichés vom Senkenbergischen Institut in Frankfurt a. M. käuflich erworben haben.

Weitere grosse Kosten wird der Umzug in unser neues Heim im Stadthause zu Dürkheim verursachen. Wir sind zwar noch nicht umgezogen, aber ich kann im Auftrage des dortigen Bürgermeisteramtes auf das Bestimmteste erklären, dass noch im Laufe dieses Monats mit den Adaptierungsarbeiten begonnen wird. Dann findet nicht nur die gesamte Bibliothek eine geeignete Aufstellung, sondern auch die gestiftete Dr. Laforêt'sche medizinische Bibliothek, welche durch unser Ausschussmitglied Herrn Dr. Jul. Kaufmann bereits vollständig geordnet ist, und ein ärztliches Lesezimmer wird entsprechende Gelegenheit zu ihrer Benützung bieten. Auch für eine grosse Geweihsammlung wird genügend Raum vorhanden sein. Die Laforêt'sche Mineraliensammlung ist teils der schon vorhandenen eingeordnet, teils gesondert untergebracht, insbesondere die Quecksilberstufen von Moschellandsberg.

Diejenigen Mitglieder und auch Freunde der Pollichia, welche im vergangenen Jahre phänologische Beobachtungen gemacht haben, werden gebeten, dieselben baldigst einzusenden, damit sie mit den bereits vorhandenen gemeinsam im Druck erscheinen können.

Für die im vorigen Jahresberichte erwähnte Flora exsiccata in Regensburg hat unser Ausschussmitglied und Bibliothekar Herr Jöckel über 300 Exemplare getrockneter Blumen unserer Dürkheimer Spezialitäten eingesendet und harrt des Tauschobjektes zur Verwendung für die Pollichia.

Die in demselben Jahresberichte in Aussicht gestellten-Photographien vom Forster Basaltsteinbruch, vulgo Pechsteinkopf, und von den Battenberger Brauneisensteinbild. ungen, im Volksmunde »Blitzröhren« genannt, sind, wie Sie sehen, durch die Güte unseres Mitgliedes und Amateurphotographen Herrn Jobmann in Dürkheim hergestellt worden und werden den nächsten Mitteilungen als Beilage dienen.

Durch die Güte des Herrn Dr. Köhl von Worms war auch die Pollichia zu den Ausgrabungen der sog. Hocker in Flomborn bei Alzey eingeladen worden. Drei Mitglieder aus der Pfalz wohnten den interessanten Ausgrabungen bei.

Mit der meteorologischen Station der Pollichia, welche sie seit vielen Jahren auf eigene Kosten unterhält, ist auf Anregung des Kgl. hydrotechnischen Bureaus in München, Abteilung der obersten Baubehörde im Kgl. Staatsministerium des Innern, behufs Messung der Niederschläge im Königreiche Bayern seit März 1901 eine offizielle Regenstation verbunden worden.

Die Bibliothek der Pollichia wurde durch dieselben 2 wertvollen Geschenke unseres Herrn Ehrenpräsidenten bereichert, wie vorhin die Stadtbibliothek seines Geburtsortes, nämlich:

1) »Bestimmung der Länge des einfachen Sekundenpendels auf absolutem Wege« und
2) »Auf zum Südpol«, 45 Jahre Wirkens zur Förderung der Erforschung der Südpolar-Region 1855—1900 von Prof. Dr. Georg von Neumayer, Wirkl. Geh. Admiralitätsrat, Direktor der Seewarte, mit 5 geo-

Oberer (Privat-)Basalt-Steinbruch b. Forst (im Betrieb) „Pechsteinkopf“.

Unterer (Staats-)Basalt-Steinbruch b. Forst (verlassen) „Pechsteinkopf".

Brauneisenstein-Bildungen („Blitzröhren") von Battenberg.

Hockergrab von Flomborn.

Google

graphischen Karten und 2 Bildern des Verfassers. Vita, Deutsches Verlagshaus, Berlin.

Letzteres Werk wurde im August 1901 zur Ausfahrt der ersten deutschen Südpolar-Expedition fertig gestellt.

Ich spreche gewiss im Sinne der ganzen Versammlung, wenn ich unserer innigen Freude und unserem begeisterten Glückwunsch hiemit Ausdruck verleihe, dass dem gewaltigen Rufe »Auf zum Südpol!«, welchen unser grosser Landsmann ein halbes Jahrhundert lang »zu den Idealen seines Lebens fest und unentwegt stehend« von der Höhe der Wissenschaft an die ausführenden Gewalten des Staates hat ergehen lassen, endlich Folge geleistet worden ist und Dank dem Emporblühen des deutschen Reiches Folge geleistet werden konnte. Dem Expeditionsschiffe »Gaus« aber wünschen wir eine fröhliche Fahrt, eine reiche Ernte und, wenn die Zeit erfüllet ist, eine glückliche Heimkehr. Die Erfüllung dieses Wunsches wird auch für den unermüdlichen Rufer zur Fahrt der schönste Lohn für seine Bemühung sein.«

Herr Dr. von Neumayer dankt dem Redner und fügt hinzu, dass er vor einigen Tagen in Neustadt den ersten Bericht der Expedition von St. Vincenz aus erhalten habe, der sich über den bisherigen Verlauf recht günstig geäussert habe. Gleichzeitig sei ihm die Mitteilung geworden, dass Otto Nordenskiöld nun ebenfalls unter den Jubelrufen seiner Nation von Göteborg ausgelaufen sei. Das ist nun die dritte Expedition, zu denen wahrscheinlich noch eine schottische hinzukommen wird. Die Südpolarfrage ist so zu einer internationalen geworden und ist mit einer beispiellosen Rührigkeit in Angriff genommen. So dürfen wir hoffen, dass wir bereits in wenigen Jahren ein ausserordentlich reiches Material aufzuweisen haben werden.

Sodann ergreift Herr Dr. Bender-Speyer das Wort zu seinem angekündigten Vortrage »Ueber Relieffernrohre und den Zeissschen Entfernungsmesser.« Ehe er zu dem eigentlichen Thema überging, begrüsste er die Versamm-

lung im Namen des Gymnasiums zu Speyer, dessen Direktor leider verhindert sei, und führte als ein persönliches Moment an, er habe Herrn Dr. v. Neumayer vor nunmehr 25 Jahren kennen gelernt, und überblicke er die vergangene Zeit, so dränge es ihn, zu sagen, dass die Arbeitskräfte desselben eher zu- als abgenommen haben. Neumayer ist, fährt Herr Bender fort, die populärste Persönlichkeit in Hamburg; nicht nur dem Manne der Wissenschaft ist er bekannt, nein, auch die breiten Schichten des Volkes verehren und lieben ihn, und wo ein Gebet für einen fernen Seefahrer gesprochen wird, da klingt der Name »Neumayer«, nicht gar selten hinein. Er wünsche Herrn v. Neumayer, dass er noch lange einen fröhlichen Lebensabend geniessen und die Früchte seiner reichen Aussaat ernten möge. (Lebhafter Beifall). Darauf geht Herr Dr. Bender zu seinem durchaus fachwissenschaftlich aufgefassten und durchgeführten Gegenstande über. Er gab einen geschichtlichen Ueberblick über die Entwicklung des Fernrohrs, verweilte länger bei dem holländischen und terrestrischen Fernrohr und zeigte, wie man von diesem, das durch seine grossen Dimensionen unzweckmässig gewesen, durch Anwendung der Abbeschen Methode der Spiegelung zu den heutigen vollkommenen Apparaten gekommen sei, und ging dann unter Vorführung von Modellen genauer auf den Zeissschen Fernmesser ein, der ebenfalls auf der Spiegelung beruht.

Nachdem Herr Dr. v. Neumayer für den hochinteressanten Vortrag gedankt, trat er selbst hinter den Rednertisch, um über seinen einstigen Lehrer, Professor Schwerd in Speyer, zu sprechen. Wenn Herr Dr. Bender sagte, dass es ihm fast scheine, als ob die Arbeitskräfte Neumayers in den letzten 25 Jahren eher zu- als abgenommen haben, so konnte man das sehr wohl verstehen, wenn man den Greis mit dem wallenden Silberhaar rüstigen Schritts und fast noch ungebeugt zu der Rednertribüne schreiten, wenn man die mild blickenden Augen bei mancher intimen Erinnerung an seinen dereinstigen Lehrer und

Freund in fast jugendlichem Glanze erstrahlen sah. — »Es ist mir schon längst ein wahres Bedürfnis gewesen, sagte der Redner, über den vorzüglichen Gelehrten und Menschen zu sprechen, zu dessen Füssen ich als Schüler ebenfalls dereinst gesessen und dem die wissenschaftliche Welt noch heute als einem bahnbrechenden Genius ihre Bewunderung zollt. Es ist ja natürlich, dass das Wirken eines Gelehrten wie Schwerd nur von einem kleineren Kreise wirklich gewürdigt werden kann; da die Gebiete, auf denen er eine Kapizität war, nur wenigen zugänglich sind. Ehe ich nun die einzelnen Züge seiner wissenschaftlichen Thätigkeit näher ins Auge fasse, will ich einen ganz kurzen biographischen Abriss geben. Friedrich Magnus Schwerd ist am 8. März 1792 in Osthofen geboren und hielt sich geraume Zeit in seinem Geburtsorte auf, ohne einen eigentlichen und regelmässigen Schulunterricht zu geniessen; es dauerte bis zu seinem 14. Jahre, bis ihm endlich ein systematisch geordneter Unterricht zuteil wurde. Schwerd kam später nach Mannheim, wo er den ersten guten mathematischen Unterricht erhielt. Sein ganzes Denken war darauf gerichtet in die Ecole politechnique in Paris eintreten zu können; er musste aber endlich seinen Plan aufgeben und 1814 eine Stelle als Mathematiklehrer an einer kleineren Schule annehmen. 1817 wurde er am Lyzeum zu Speyer angestellt, zur gleichen Zeit wie der Hofrat Jäger, mit dem er dann so lange Jahre zusammen gewirkt hat. Schwerd, der sich mit einer Tochter des Speyerer Studienrrats Gutenschön verheiratete, hat schon früh aus eigener Initiative heraus grosse wissenschaftliche Fragen in Angriff genommen. Schon 1822 erschien sein erstes Werk »Die kleine Speyerer Basis, oder ein Beweis, dass man mit geringem Aufwand an Zeit, Mühe und Kosten durch eine kleine genau gemessene Linie die Grundlage einer grossen Triangulation bestimmen kann.« — Durch die eine Arbeit wurde sein Name in der wissenschaftlichen Welt mit einem Schlage bekannt und geachtet. Es ist geradezu erstaunlich, mit

welchem Scharfsinn und welch wissenschaftlicher Exaktheit er dabei zu Werke ging; so nahm er eine Veröffentlichung nicht eher vor, als bis er die Massstäbe einer genauen Vergleichung unterzogen, was ihm nach vieler Mühe gelang. In den Iahren 1826—28 arbeitete Schwerd an der Aufstellung seines Observatoriums, wo er dann seine ausserordentlich bedeutenden und bahnbrechenden Beobachtungen über die Circumpolarsterne machte. Des Weiteren ging der Redner ein auf Schwerds nicht minder berühmte Arbeiten auf dem Gebiete der Lichtbeugungserscheinungen, führte eine Photographie der bekannten Schwerd'schen Sonnenuhr am Speyerer Dom vor und sprach über das von Schwerd konstruierte Photometer zur Vergleichung der Sterne hinsichtlich ihrer Helligkeit, für dessen Benützung er neuerdings einen namhaften Astronomen gewonnen habe. Als Lehrer am Gymnasium war Schwerd wohl nicht immer ganz leicht verständlich, aber unermüdlich; wer ihn aber so recht kennen lernen wollte, der musste ihn bei seinen Vorträgen im Lyzeum hören; köstliche Momente waren es, wenn Schwerd, seinen Vortrag plötzlich unterbrechend und vom Gegenstande abschweifend, sich in philosophischen Betrachtungen über die Unendlichkeit erging. Nachdem der Redner noch mit einigen Worten den weiteren Lebenslauf des Gelehrten geschildert, sprach er sein Bedauern aus, dass es ihm die Zeit nicht vergönne, ein detailierteres Bild seines verehrten Lehrers zu entwerfen und sich auf das Gesagte beschränken müsse. — Der lichtvolle mit manchen persönlichen Erinnerungen durchflochtene Vortrag wurde mit anhaltendem Beifall aufgenommen. Rektor Roth sprach darauf Namens der Versammlung für den fesselnden Vortrag dem Herrn Geheimrat den lebhaftesten Dank aus. Dass derselbe ein grosser Gelehrter und Redner sei, habe er eben wieder bewiesen, gerade heute aber müsse er mit besonderer Betonung aussprechen, dass er auch ein ebenso grosser Charakter sei — das Zeichen erst wahrhaft grosser Männer; mit

rührenderLiebe hänge er an seiner Pfalz und an seiner kleinen Vaterstadt, und dass er gerade hier seines ehemaligen pfälzischen Lehrers Lebensbild mit der eben wahrgenommenen Liebe und Hingabe gezeichnet, verkündige noch lauter seinen Ruhm als der allbekannte Schmuck seines Wissens und seiner Beredsamkeit.

Sodann erstattete Prof. Dr. Mehlis den Bericht über die archäologischen Untersuchungen in der Pfalz im Jahre 1901. Es ist in diesem Jahre die Aufdeckung einer Reihe von Grabfeldern vorgenommen worden. Durch die Untersuchungen bei Flomborn wurde der Gedanke angeregt, ob es nicht möglich sei, auch in der Pfalz solche Hocker aufzudecken und in der That sind ganz kürzlich bei dem Bau der Aula in Weierhof neolitische Reste aufgefunden worden. Inzwischen ist es Herrn Dr. Goebel geglückt, noch weitere Funde zu bergen. Damit ist die dritte Station festgestellt; ausser ihr haben wir noch die Stationen bei Kirchheim a. E. und bei Grossniedesheim. Aus der Bronzezeit sind Funde in diesem Jahre nicht gemacht, dagegen aus der Uebergangsepoche zur Metallzeit, nämlich bei Hessheim. Ferner sind zwei Grabfelder bei Dürkheim mit einer ganzen Reihe von Grabstätten erschlossen. Soweit sich feststellen liess, sind die Leichen damals sämtlich verbrannt worden. Die Beigaben an Metall sind recht spärlich. Aus der Römerzeit ist die weitere Aufdeckung der bei Lachen gelegenen Villa zu nennen. Auch andere schon früher in Angriff genommene Erforschungen sind weiter gediehen. Herr Prof. Mehlis schliesst mit dem Wunsche, dass es gelingen möge, die reichen Totenschätze der Pfalz in noch ausgedehnterem Masse zu heben. Von Seiten der Akademie der Wissenschaften werden im nächsten Jahre Mittel frei, dann soll auch der Kreis des Donnersberges in die Untersuchungen gezogen werden. (Lebhafter Beifall.)

Herr Dr. v. Neumayer weist, indem er dem Vorredner für seine Ausführungen dankt, darauthin, wie sehr anzuerkennen sei, in welch intensiver Weise Herr Professor

Mehlis seit langen Jahren für die archäologische Erforschung der Pfalz thätig sei. Sehr wünschenswert sei es, wenn viele seinem Beispiel folgten, dass aus allen Teilen der Pfalz die Pollichia möglichst viele Mitglieder habe, denn nur mit vereinten Kräften sei die reiche Arbeit, die noch harre, zu bewältigen. Er gibt sodann noch den Titel von zwei soeben eingegangenen Schriften bekannt, einer von Prof. Mehlis und einer anderen von Cohn, und erteilt sodann Herrn Privatdozententen Dr. Lauterborn-Heidelberg das Wort zu seinem Vortrage über Malaria und deren Uebertragung durch Stechmücken.

Dieser begann seine Ausführungen mit einer Schilderung, wie manche Länderstrecken, so die Campagna di Roma, der einstige Garten Italiens, verödet seien, weil die Malaria hier ihre Geissel schwinge; eine solch furchtbare Krankheit habe schon früh das Interesse der Mediziner erregt, aber erst spät sei es gelungen, den eigentlichen Erreger zu finden. Redner gab sodann einen geschichtlichen Ueberblick über die Forschung, um dann zu der Frage überzugehen, auf welche Weise der Keim auf die Menschen übertragen werde. Erst vor wenigen Jahren habe man entdeckt, dass es eine gewisse Schnakensorte, Anopheles (*ἀν-ωφελής* ohne Nutzen, schädlich) sei, die den Keim überträgt. Nach eingehender Beschreibung des Parasiten, der der niedersten Tierform angehört, schilderte der Redner, an der Hand der Abbildungen von Prof. Grassi, die Entwicklung desselben und seine Wirkung auf den menschlichen Organismus. Da der Parasit bekannt, haben wir natürlich auch Mittel und Wege zu seiner Abwehr. Es sind drei Methoden möglich: man könnte versuchen, die Larven des Anopheles zu vertilgen, der Erfolg würde aber höchstens lokaler Natur sein; oder man müsste sich gegen die Schnakenstiche zu schützen suchen; diese Methode ist bereits von ausserordentlichem Erfolg gewesen; und endlich haben wir die Möglichkeit, durch Chinin diese Keime im Menschen zu töten. Der

allmählichen Wirkung des letztgenannnten Mittels, das auch Prof. Koch in unseren Kolonieen zur Anwendung gebracht hat, schreibt es der Redner zu, dass die Fiebergegenden in Deutschland — eine solche war z. B. die Rheinebene bei Germersheim — von dem Fieber jetzt ganz verschont sind.

Herr Dr. v. Neumayer spricht auch diesem Redner seinen Dank für seinen von der Versammlung mit grossem Beifall aufgenommenen Vortrag aus, der ein Thema behandelt habe, das gerade für uns, die wir im Begriff stehen, in ein ausgedehnteres Kolonialleben einzutreten, von weitgehender Wichtigkeit ist. Hier haben wir wieder einen jener Fälle, in denen stille Gelehrtenarbeit reiche Früchte getragen hat. Man möge auch hieraus die Lehre ziehen, die Arbeit des Gelehrten in seinem Studierzimmer, im Laboratorium u. s. w. nie als des praktischen Wertes entbehrend, geringschätzig zu beurteilen. Damit ist die Tagesordnung der Jahresversammlung erschöpft.

Nach kurzer Pause, in der der Saal für die Mittagstafel hergerichtet wurde, nahm das gemeinschaftliche Mittagessen seinen Anfang, an dem ca. 60 Herren teilnahmen. Der Saal war aufs schönste dekoriert und die Tafel geschmackvoll arrangiert. Auf der Bühne von prächtigen Blattpflanzen umgeben, hatte die lebensgrosse Büste des Jubilars Aufstellung gefunden. Während der Gänge spielte die Kapelle Schäfer; die fröhlichen Weisen der Musik im Verein mit den edlen Gewächsen der Pfalz und der anerkannt guten Küche des Herrn Becker machten die Stimmung bald zu einer allgemein gehobenen.

Den Reigen der Toaste eröffnete Herr Rektor Roth. Es sei Sitte bei unseren Jahresversammlungen, sagte er, auch der Männer zu gedenken, unter deren starkem Schutze die stille Wissenschaft gedeiht, drum sei ihnen das erste Glas gebracht. Seine kgl. Hoheit der Prinzregent und Seine Majestät Kaiser Wilhelm II hoch!

Sodann hielt Herr Adjunkt Lang die folgende Ansprache: »Hochgeehrte Festversammlung! Es wurde mir der ehrende Auftrag zuteil die 75. Geburtstagsfeier des Herrn Geh. Admiralitätsrates Dr. v. Neumayer hier einzuleiten, welchem ich gerne nachkomme. Hochgeehrter Herr Admiralitätsrat v. Neumayer! Im Namen der gesamten Bürgerschaft von Kirchheimbolanden bringe ich dem Ehrenbürger unserer Stadt zu seinem 75. Geburtsfeste unsere Gratulation und herzlichsten Glückwunsch dar. Wir wünschen von Herzen, dass Sie noch recht oft Ihren Geburtstag gesund und munter wie heute feiern mögen; wenn bei uns, so werden Sie zu jeder Zeit willkommen sein. Wir danken für die Ehre Ihres Besuchs an Ihrem Geburtsorte, wir freuen uns, einen so hochgelehrten Kirchheimer Sohn heute unsere Hochachtung bezeugen zu können. Geehrte Herren! Gestatten Sie mir, mit kurzen Worten die Lebensgeschichte des Herrn Geh. Rats v. Neumayer zu schildern! Georg v. Neumayer ist am 21. Juni 1826 in Kirchheimbolanden, wo dessen Vater Notar war, geboren in dem jetzigen Reinheimmer'schen Hause. Im Interresse der Erziehung seiner Söhne liess sich der Vater Neumayer nach Frankenthal versetzen. Obgleich bei Wegzug von hier 1832 Georg Neumayer erst 6 Jahre alt war, bewahrte derselbe stets die wärmsten Sympathien für seinen Geburtsort, die auch frisch erhalten geblieben durch gegenseitige Besuche befreundeter Familie. In Frankenthal besuchte derselbe die Volksschule, dann die Lateinschule und das Gymnasium in Speyer, dann die Technische Hochschule in München u. s. f., bis er zur höchsten Ausbildung gelangt, durch grosse Reisen in alle Weltteile und durch wissenschaftliche Erforschungen berühmt geworden, die in Werken ausführlich beschrieben und niedergelegt sind. Herrn v. Neumayer wurde nach vielen Ehrungen von Sr. Majestät dem deut schen Kaiser der Admiralitätsrattitel verliehen und von S. K. H. dem Prinzregenten von Bayern der persönliche Adel. Heute haben wir nun diesen hochgeachteten und

verdienstvollen Mitbürger in seiner Heimat unter uns und verleben in seiner Gegenwart einige angenehme Stunden.

Ich bedauere, dass die Zeit Ihrer Anwesenheit so kurz bemessen ist, ich wünschte, Sie würden nach Fertigstellung unseres Kurhauses auf längere Zeit bei uns einkehren, es würde diesem Unternehmen Glück und Segen bringen. (Beifall). Zum Andenken an den heutigen Tag hat die Stadtverwaltung beschlossen, eine Ehrentafel an dem Geburtshause mit entsprechender Widmung anzubringen, sodass auch die späteren Generationen des so berühmt gewordenen Kirchheimer Sohnes mit Hochachtung gedenken werden. Der Stadtrat wird mit dem Verschönerungsverein der Pfalz in Verbindung treten, und anregen, am Donnersberg einen »Neumayer-Platz« mit einer hervorhebenden Widmung zu schaffen. Wenn ich nun zum Schluss komme, fordere ich Sie auf, dem Geburtstagskind ein dreifaches Hoch auszubringen. Ergreifen Sie Ihre Gläser und stimmen Sie mit mir ein: Herr Geh. Admiralitätsrat v. Neumayer, er lebe hoch, hoch, hoch!«

Ferner überreichte Herr Adjunkt Lang dem Jubilar eine hübsch ausgestattete Glückwunsch-Adresse folgenden Inhalts. »Dem Ehrenbürger der Stadt Kirchheimbolanden, Herrn Geh. Admiralitätsrat Dr. v. Neumayer zur Feier seines 75. Geburtstages gelegentlich der 62. Jahresversammlung der Pollichia am 20. Oktober 1901 zu Kirchheimbolanden gewidmet von der Stadt Kirchheimbolanden. Bürgermeisteramt Kirchheimbolanden. Gelegentlich der 62. Jahresversammlung der »Pollichia« wurde eine nachträgliche Feier des 75. Geburtstages des Herrn Wirkl. Geh. Admiralitätsrats Dr. v. Neumayer veranstaltet. Die Stadt Kirchheimbolanden legt durch ihre Vertretung ihrem berühmten Sohn und Ehrenbürger, dem hochverehrten Förderer der Wissenschaft, die herzlichsten Glückwünsche zu Füssen. Im Auftrage gibt sich der Unterzeichnete die Ehre, dem Herrn Jubilar eine Abschrift des Festbeschlusses ergebenst in Vorlage zu bringen. Das Bürgermeisteramt.« Es folgt

dann ein Auszug aus dem Protokollbuch über die Verhandlungen des Stadtrats vom 15. Oktober, betreffs der heutigen Feierlichkeit, sowie eine Abschrift der auf Neumayer bezüglichen Daten aus dem Standesregister der Stadt.

Nachdem Herr v. Neumayer allen Bescheid gethan, die ihr Glas an das seine klingen lassen wollten, ergriff er das Wort zu folgender, für unsere Stadt so schmeichelhaften Erwiderung: »Ich bin in der That tief gerührt, sagte er, von den Zeichen Ihrer treuen Anhänglichkeit, von den Zeichen der Anhänglichkeit der Stadt Kirchheimbolanden, in der ich geboren bin und deren Ehrenbürger ich zu sein die Ehre habe. Herr Adjunkt Lang hat darauf hingewiesen, dass meine Eltern bald nach meiner Geburt aus Kirchheimbolanden wegzogen, das geschah keineswegs, um von hier fortzukommen, sondern lediglich im Interresse der Erziehung der Söhne, da damals eine Lateinschule hier noch nicht existierte. Ich darf wohl sagen, dass ich in meinem zu Zeiten viel bewegten Leben stets treu meiner Vaterstadt gedacht habe. Das war ja auch kein Wunder: sowohl meine Eltern, wie meine Geschwister hingen mit wahrer Liebe an dieser Stadt, und in allen Wechselfällen des Lebens ist im Kreise unserer Familie oft das Wort laut geworden: »Unsere glücklichste Zeit war doch die in Kirchheimbolanden:« Meine hochverehrten Herren! Es war auch eine besondere Zeit, die meine Eltern hier verlebten. Sie kamen hierher, als die Pfalz französich war. Auf der Kaiserstrasse gab es grosse Ereignisse zu schauen, welche Truppenmassen sind auf ihr einhergezogen, wie oft ist der grosse Machthaber hier durchgekommen! Davon wussten meine Eltern viel zu erzählen. Wir Kinder alle haben die treueste Liebe zu Kirchheimbolanden bewahrt. Wie gern ich dem Rufe gefolgt bin, bei der 62. Jahresversammlung der Pollichia hier anwesend zu sein, das kann ich nicht hoch und teuer genug versichern. Die Ehrungen, durch die man mich auszeichnet, haben mich auf's tiefste gerührt. Auch dass man auf dem Donnersberg einen Platz mit

meinem Namen schaffen will, dafür kann ich nur unendlich dankbar sein. So oft ich über den Rhein kam und den langgestreckten Rücken des Donnersberges erblickte, wurde mir eigentümlich glücklich zu Mute, war ich doch in der Heimat! Mit eben der Liebe, mit der ich an der Pfalz gehangen, hänge ich an meiner Geburtsstadt Kirchheimbolanden mit Leib und Seele. Mein Stolz sind nicht meine Errungenschaften auf wissenschaftlichem Gebiete — die musste die Zeit ja bringen bei angestrengtem Fleiss und Talent — mein Stolz ist, denen treu zu bleiben, die treu zu mir gestanden sind und dazu gehört auch diese Stadt. Es ist ja gegenwärtig keine günstige Zeit für Kirchheimbolanden, um schnell in die Höhe zu kommen, aber diese Zeit wird auch kommen. Dass sie bald kommen möge, dass Kirchheimbolanden blühen und gedeihen möge, darauf erhebe ich mein Glas. Die Stadt Kirchheimbolanden hoch!«

Weitere Toaste in bunter Abwechslung schlossen sich an, Herr Prof. Mehlis gab einen kurzen Rückblick auf die Geschichte der Pollichia, soweit sie mit Kirchheimbolanden verknüpft ist und gedachte der Verdienste, die sich Herr Dr. v. Neumayer um den Verein erworben, dem er zweimal in schwerer Lage hilfreich zur Seite gestanden hat. Ihm galt sein Hoch! — Darauf verlas Herr Dr. v. Neumayer zwei eingelaufene Telegramme, darunter eins von Dr. Jul. Kaufmann-Dürkheim. Auf seinen Vorschlag wird dem Stadtrat von Dürkheim folgender Gruss telegraphisch übermittelt: »Herrn Bürgermeister Bart, Dürkheim. Die beim Festmahl versammelten Mitglieder der Pollichia senden dem Stadtrat und der Bevölkerung Dürkheims herzlichste Grüsse und hoffen ein fröhliches Gedeihen der Pollichia in den gastlichen Mauern Dürkheims. gez. Dr. Neumayer.

Herr Ingenieur Schwerd, der einzige anwesende Vertreter der Familie Schwerd, spricht in bewegten Worten Herrn Dr. v. Neumayer seinen innigsten Dank für das in seinem Vortrag gegebene charakteristische und lichtvolle Bild des verstorbenen Prof. Schwerd aus und bringt sein

Glas der freien Forschung! — Herr Dr. Bischoff-Dürkheim verglich in launigen Worten das in den Verhandlungen Gebotene mit dem Menu des Mahles, wobei ihm die ausgezeichnete Qualität vergleichenswert war. — In humorvoller Weise lud Herr Dr. Schäfer-Neustadt zum Beitritt der Pollichia ein und gedachte des greisen Jubilars in Berlin, des Geheimrats Virchow, des Ehrenmitgliedes des Vereins, der die Bedeutung der provinziellen anthropologischen Vereine so oft hervorgehoben habe und der, wie ihm Herr Dr. Neumayer mitgeteilt, heute der Versammlung persönlich angewohnt haben würde, wenn »seine Frau Gemahlin nicht Bedenken trüge, den jugendlichen Greis allein in die Pfalz reisen zu lassen.« An Virchow wurde sodann folgendes Telegrammm abgesandt: »Die zur Feier ihrer 62. Jahresversammlung und des 75. Geburtstages ihres Ehrenpräsidenten Geheimrat v. Neumayer in seiner Geburtsstadt Kirchheimbolanden versammelten Mitglieder der Pollichia erwidern ergebenst dankend die Grüsse ihres hochgeschätzten Ehrenmitgliedes und Gönners. gez. Roth. — Herr Landtagsabgeordneter Brunck toastete auf die Damen der Familie Neumayer und als der Jubilar dann den Vorschlag machte, die Musik möge den »Jäger aus Kurpfalz« spielen, da war die Zeit der wirklichen Fidelitas gekommen, die in einem solennen Bankett ihre Herrschaft behauptete.

Herr Rechtsanwalt Neumayer-Kaiserslautern spricht anschliessend an den Toast des Herrn Landtagsabgeordneten Brunck auf die Damen des Hauses Neumayer seinen Dank aus und toaste schliesslich auf das deutsche Vaterland.

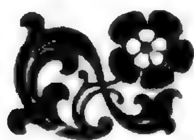
Vor seinem Scheiden richtete Herr Admiralitätsrat Neumayer noch folgende markigen Worte an die Versammlung: Mitbürger von Kirchheimbolanden! Leider muss ich jetzt scheiden, da ich noch andere Verpflichtungen in meinem Amte und in der Pfalz habe. Mein Herz wird aber immer bei Ihnen sein, nehmen Sie, der Stadtrat und die ganze Einwohnerschaft, nochmals meinen innigsten Dank

entgegen. Für mich gibt es heute nur noch den einen Ruf: »Kirchheimbolanden immer hoch und wohlauf!« Kirchheimbolanden es lebe hoch, hoch, hoch!

Den letzten Toast brachte Herr Rektor Roth-Dürkheim auf den Liederkranz aus, dem er für seine Mitwirkung, die zur Vervollkommnung des Festes im wesentlichen Masse beigetragen, herzlichen Dank ausspricht.

Während des Mahles lief ein Glückwunsch- und Begrüssungstelegramm von dem berühmten Kliniker Karl Gerhardt ein.

Leider musste man sich schon gegen 6 Uhr von dem lieben Festorte und seinen Bewohnern trennen, tief eingeprägt aber wohnt in aller Teilnehmer Herz und Gedächtnis die Erinnerung an die so schön und würdig verlaufene 62. Jahresversammlung der Pollichia in Kirchheimbolanden.



Vortrag über Zeiss'sche Reliefffernrohre*) und stereoskopische Entfernungsmesser

von Rektor **Dr. C. Bender** in Speyer.

I. Relieffernrohre.

Hochgeehrter Herr Jubilar!
Hochwerte Versammlung!

Ehe ich mit meinem Vortrag beginne, beehre ich mich den hochgeehrten Herrn Jubilar im Namen des humanistischen Gymnasiums Speyer zu beglückwünschen und zu begrüssen. Ich erfülle damit gerne den Auftrag des Herrn Rektor Dr. Degenhardt, welcher durch eine unaufschiebbare Reise verhindert ist der heutigen Versammlung beizuwohnen und unter diesen Umständen auch nicht den dienstältesten Kollegen, Herrn Professor Nusch entbehren und senden kann. Das Lehrerkollegium des humanistischen Gymnasiums erblickt in der Wahl des heutigen Themas, durch den hochverehrten Herrn Jubilar, einen Akt besonderer und rührender Dankbarkeit, welche der Meister dem früheren Lehrer zollt, eine Ehrung, welche das Lehrerkollegium, dessen Mitglied Herr Professor Dr. Schwerd so lange Zeit gewesen ist, tief empfindet. Auch das Lehrerkollegium der Kgl. Realschule Speyer lässt es sich nicht nehmen, den hohen Herrn an seinem Jubeltage zu begrüssen, nimmt es ja doch Teil an dieser Ehrung. Zur Zeit, als Herr Professor Schwerd in Speyer wirkte, war die Trennung beider Anstalten noch nicht vollzogen. Die technischen Fächer konnten an der früheren Gewerbschule

*) Dr. Czapski-Jena »Ueber neue Arten von Fernrohren, insbesondere für den Handgebrauch.« Sitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Berlin vom 7. Januar 1895.

von Gymnasiasten besucht werden und Herr Professor Dr. Schwerd leitete die mit dieser Schule verbundene mechanische Werkstätte. Theodor von Wand, dessen Wiege auch in Kirchheimbolanden stand, hat beispielsweise das Absolutorium an beiden Anstalten mit Auszeichnung bestanden. Schwerd's Hand aber, welche nur Wenige kannten, war so bedeutend und so sicher, wie sein Geist, den Alle kannten.

Auch ein persönliches Motiv drängt mich, dem hochverehrten Herrn Jubilar die Hand an seinem hohen Ehrentag zu drücken. Sind es doch nunmehr 25 Jahre, dass ich die Ehre hatte, Herrn Geheimerat G. von Neumayer kennen zu lernen. Es war auf der Nuturforscherversammlung in Hamburg. Herr von Neumayer, schon damals eine wissenschaftliche Grösse, hatte erst begonnen das Fazit seiner reichen Kenntnisse und Erfahrungen zu ziehen und die Seewarte war damals in der Seemannsschule untergebracht. Aber schon zu jener Zeit konnte dank der Forschungen des Herrn Jubilars eine Seereise um das Kap der guten Hoffnung mit Segelschiffen auf eine Zeitersparnis von 14 Tagen, gegenüber früheren Fahrten, rechnen. Herr von Neumayer blieb bei diesem Erfolg nicht stehen. Immer weitere Kreise zog sein organisatorisches Talent, mehr und mehr erkannte eine intelligente Bevölkerung seine hohe Bedeutung für Hamburg. Heute ist Herr von Neumayer der populärste Mann in Hamburg. Jedes Kind kennt ihn, jeder Mann schätzt, jede Dame verehrt ihn. Welchen Anteil daran sein gewinnendes, freundliches Wesen, das heitere strahlende Auge hat, sei Ihrem Richterspruche anvertraut. Ich fasse aber den Einfluss des hohen, liebenswürdigen Herrn noch etwas tiefer. Gegenwart und Zukunft Hamburgs liegen auf dem Wasser. In diesem Wettkampf der Nationen rauscht Hamburgs Fahne ehrenvoll voran. Erfüllt von hohen Zielen vertraut der Hamburger sich »täglich dem wilden Meer«, unverzagt, denn er kennt ein Herz, das für ihn betet. Klingt es da nicht im Gebet, wie inniger

Dank gegen den Herrn Jubilar, dessen Sorge Wind und Wetter künden lehrte, der vor Stürmen warnt und den Ort der Schiffstrümmer, dem Schiffer nicht weniger gefährlich, als Sturm und Klippen in zwanglos erscheinenden Karten niederlegt. Dank ihm, dessen nie rastendes Wissen, Können und Wollen die Schrecken des Meeres bannt, soweit menschliche Kraft es vermag.

Heute steht der hochverehrte Herr Jubilar vor uns in voller Frische des Geistes und des Körpers und wer sein unermüdliches Arbeiten verfolgt, an seinem Ideenreichtum sich erbaut hat, der fühlt, dass seine Arbeitskraft im Lauf der Jahre eher zu als abgenommen hat. Möge des Alters Last und Bürde ihm immer fremd bleiben und ein gnädiges Geschick ihn der Wissenschaft und uns noch recht lange erhalten. Das walte Gott!

Wer die Bedeutung der Zeiss'schen Fernrohre als eines wesentlichen Fortschrittes der Optik verstehen will, kann des kurzen Rückblickes auf die Geschichte der Fernröhre nicht entbehren:

Als der Italiener Porta im Jahre 1589 auf Grund der Thatsache, dass Hohlgläser entfernte Gegenstände deutlicher und erhabene Gläser nahe Gegenstände grösser zeigen, Reflexionen darüber anstellte, dass es wohl möglich sei, durch Verbindung beider Gläser entfernte Gegenstände zugleich deutlicher und grösser zu sehen, da war es wie eine Morgendämmerung, dass auf diesem Gebiete der Optik der Tag nicht mehr ferne sei und es ward Tag, als am 2. Oktober 1608 dem Franz Lippershey (gebürtig in Wesel und Brillenmacher in Middelburg) durch einen Beschluss der Niederländischen Generalstaaten die Priorität und das Fabrikationsrecht auf ein Instrument zum Sehen in die Ferne gesichert wurde. Es war das Umsetzen der Ideen Porta's in die fruchtbare That. Das Instrument, welches aus einer dem Gegenstand zugekehrten Sammellinse (dem Objektiv) und einer vor dem Auge befindlichen Zerstreuungslinse (dem Okular) besteht, hat als Opernglas

seinen Platz bis heute unbestritten behauptet. Es ist nicht allgemein bekannt, dass die ersten Instrumente dieser Art aus Bergkrystall (der schlechten Beschaffenheit des damaligen Glases wegen) hergestellt wurden. Irrtümlicherweise nannte man den Bergkrystall früher Beryll, wodurch der Name Brille entstanden ist.

Die Theorie dieses ältesten Fernrohres gilt heute noch nicht als vollständig abgeschlossen. Schliessen wir uns jedoch an die Erfahrung an, dass durch ein Hohlglas (Koncavlinse) ein normales Auge übersichtig wird, diese Weitsichtigkeit aber durch eine in passender Entfernung von der Koncavlinse vorgehaltene Sammellinse (Konvexlinse) wieder aufgehoben werden kann, so gelangen wir zu einer ausreichenden Erklärung der Wirkungsweise des holländischen Fernrohres. Für schwache Vergrösserungen, nicht über 3fach, kann das Instrument als das Ideal eines Fernrohres mit aufrecht stehenden Bildern (terrestrisches Fernrohr) gelten. Hier treten grosse Lichtstärke, gepaart mit handlicher Grösse besonders in die Erscheinung. Auch das Sehfeld genügt den Anforderungen. Bei weiteren Vergrösserungen zeigen sich mehr und mehr Schwächen. Die Lichtstärke beansprucht Objektive von beträchtlicher Ausdehnung. Da aber das Instrument wesentlich als Doppelfernrohr gebaut wird, so ist dieser Ausdehnung schon durch die Entfernung der Augenachsen eine ziemlich enge Grenze gezogen. Die Lichtverteilung im Fernrohre wird ungleichmässig, so dass nur auf der Fernrohrachse die volle Lichtstärke vorhanden ist, eine rasche Abnahme aber für Punkte ausserhalb der Achse besteht. Das Gesichtsfeld nimmt hierbei beträchtlich ab. Dieses ist begrenzt durch eine von der Linsenkombination selbst hervorgerufene Blende, dem virtuellen Bilde des Objektives, welche sich einige Zentimeter vor dem Auge im Innern des Fernrohres befindet und als blendend heller Kreis wahrgenommen wird, sobald man das Fernrohr etwas vom Auge entfernt hält. Bewirkt man die Fernrohrvergrösserung durch Ver-

kleinerung der Okularbrennweite und das erscheint nach Obigem angezeigt, so verkleinert sich die natürliche Blende wesentlich. Auch die Entfernung des Auges von der natürlichen Blende bedingt die Grösse des Gesichtsfeldes.

Schon bei einer 5fachen Vergrösserung sind die erwähnten Nachteile so bedeutend, dass man gerne der sonstigen Vorzüge entbehrt und Erstaunen erfüllt uns, wenn wir erfahren, dass Galiläi 1609 bei seinen Versuchen, das holländische Fernrohr zu verbessern, zu einer 30fachen Vergrösserung vorgegangen ist. Das Instrument, dessen Bau wohl heute kein Mechaniker auf sein optisches Gewissen nehmen möchte, diente offenbar nur astronomischen Zwecken.

Das astronomische, oder Keppler'sche Fernrohr, zwischen 1613 und 1617 von dem Jesuiten Scheiner konstruiert, war aber damals noch nicht erfunden. Ein paar Worte über dessen Konstruktion. Das Objektiv dieses Fernrohres entwirft von dem Objekte ein verkehrtes Bild (wie die Linse der photographischen Kamera auf der matten Glastafel), welches durch eine mehr oder weniger vergrössernde Lupe, eine Sammellinse, betrachtet wird. So muss natürlich ein verkehrtes Bild des Aussenobjektes zur Wahrnehmung kommen, was in der Astronomie belanglos ist. Da die Länge des astronomischen Fernrohres gleich der Summe der Brennweiten von Objektiv und Okular, diejenige des holländischen Fernrohres gleich der Differenz beider Grössen ist, die Vergrösserung aber bei beiden Fernrohren als Quotient aus Objektiv- durch Okularbrennweite berechnet wird, so ist die Länge des astronomischen Fernrohres bei gleicher Vergrösserung um wenigstens die doppelte Brennweite des Okulars grösser, als das holländische Fernrohr.

Für die Beobachtung irdischer Gegenstände sind verkehrte Bilder störend. Um nun zu einem terrestrischen Fernrohr zu gelangen, hat man nur das verkehrte Bild des Objektives durch eine Linse (oder ein Linsensystem) umzukehren und dann das zweite wieder aufrecht stehende Bild, durch eine Lupe zu betrachten. Praktisch gestaltet

sich die Sache so, dass man das durch das Objektiv entworfene verkehrte Bild durch ein schwach vergrösserndes Mikroskop, welches ja seinerseits auch umkehrend wirkt, als zusammengesetzte Lupe betrachtet. Gerade in der Konstruktion dieses zusammengesetzten Okulars sind seit der Erfindung und ersten Ausführung des terrestrischen Fernrohres durch Schyrl (1645) die bedeutendsten Fortschritte zu verzeichnen und dem genialen bayerischen Gelehrten Frauenhofer gebührt das Verdienst zu end- und mustergiltigen Typen vorangeschritten zu sein.

Man sieht aber sofort ein, dass die Bildumkehrung und die damit verbundene nicht unbeträchtliche Dimension des Okulars eine Fernrohrlänge beanspruchen, welche weder eine billige Herstellung noch eine bequeme Handhabung des Instrumentes gestatten. Beispielsweise würde man bei einem Fernrohre von 10facher Vergrösserung mit einer Objektivbrennweite von 300 mm und einer Okularbrennweite von 30 mm, welcher eine Länge von 300 mm (Frauenhofer) zukommt, zu einer Fernrohrlänge von 600 mm gelangen. Da für stärkere Vergrösserungen Okulare mit kleiner Brennweite Anwendung finden und diese geringere Ausdehnung besitzen, als solche mit grösserer Brennweite, so tritt der Nachteil der Okularlänge bei stark vergrössernden Fernrohren immer mehr zurück. Man baut daher zweckmässig terrestrische Fernrohre erst für 15fache und höhere Vergrösserung.

In der Lichtstärke ist das terrestrische Fernrohr dem holländischen ebenbürtig. Beide Instrumente erfordern zur Erzielung einer grösstmöglichen Lichtstärke eine Objektivöffnung, welche in Millimeter gemessen das 6fache der Vergrösserung ist, Pupillenöffnung dabei 6 mm angenommen. Wenn auch bei terrestrischen Fernröhren, im Interresse der Dimension des Instrumentes und der Reinheit der Bilder die Objetivöffnung etwas kleiner genommen wird, so hat doch das Gesichtsfeld des terrestrischen Fernrohres den Vorzug einer gleichmässigen Helligkeit. Bezüglich

der Grösse des Gesichtsfeldes ist aber das terrestrische Fernrohr dem holländischen weit überlegen. Während dieses für jede Vergrösserung ein Sehfeld von 30° bis 40° besitzt, hat das holländische Fernrohr bei einer 10fachen Vergrösserung nur noch ein Sehfeld von 11°—12°. Wir kommen zu dem Resumé, dass die älteren Fernrohr-Konstruktionen kein bequemes, handliches Fernrohr boten, mit einer Vergrösserung 6—14fach, wie sie dem Jäger und Touristen wünschenswert erscheint. Diese Lücke versuchte Herr Professor Dr. Abbe, dessen schätzenswerte Kraft der optischen Werkstätte in Jena zur Verfügung steht, auszufüllen. Sollen die terrestrischen Fernrohre ihres Hauptfehlers der unhandlichen Länge entkleidet werden, so kann die Bildumkehrung nur durch Spiegelung und zwar, des geringeren Lichtverlustes wegen, durch Prismenspiegelung bewerkstelligt werden. Es hat nicht an Vorbildern für diese Umkehrung gefehlt und zwar in der Prismenkombination von Amici (1786—1863) für das Präparieren mikroskopischer Objekte und von Dove für das Fernrohr. Während aber ersteres mit der Bildumkehrung eine Ablenkung der Sehrichung verbindet, liefert letzteres infolge wiederholter Brechungen eine excentrische Aberration. Die mit diesen Prismenkombinationen gemachten ungünstigen Erfahrungen präzisierten die zu lösende Aufgabe genau. Das System muss geradsichtig sein, an Ein- und Austrittsfläche muss senkrechte Incidenz erfolgen, ausserdem müssen an den reflektierenden Flächen die Bedingungen totaler Reflexion erfüllt sein. Diese Bedingungen werden nur von den beiden Prismenkombinationen Fig. 1 und 2 erfüllt, in welchen der Gang eines central und rechtwinklig einfallenden Lichtstrahles dargestellt ist. Fig. 1 besteht aus 2 gleich-

Fig. 1.

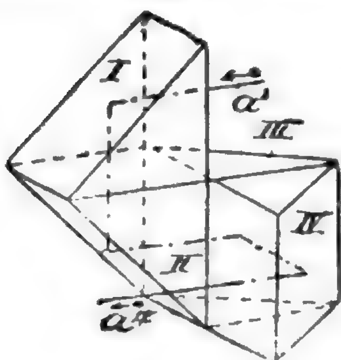
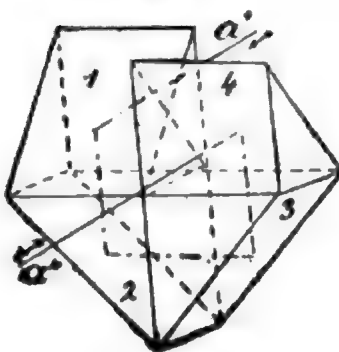


Fig. 2



schenklig rechtwinkligen Prismen, die mit ihren Hypotenusenflächen in gekreuzter Lage an einander befestigt sind, in Fig. 2 sitzen auf einem grösseren gleichschenklig rechtwinkeligen Prisma zwei kleinere ebensolche so neben einander gestellt auf, dass ihre Hypotenusenflächen sich rechtwinkelig kreuzen. Die Parallelverschiebung des Lichtstrahles ist bei Fig. 2 gleich einer Seitenkannte eines solchen kleinen Prismas bei Fig. 1. $\sqrt{\ }2$ mal so gross. Man kann sich die Wirkungsweise der Prismenkombinationen als diejenige zweier gekreuzter ebener Spiegel vorstellen. Bei einem Winkelspiegel von 90° erblickt man im III Raum das durch doppelte Spiegelung hervorgerufene Bild eines (unsymetrischen) Objektes um 180° gedreht. also gewissermassen von rechts nach links; ein zweiter mit erstem Spiegel rechtwinkelig gekreuzter Spiegel kann nun dieses Bild wieder von oben nach unten kehren. Beide Spiegel zusammen vermögen aber das rückwirkend zu gestalten, was durch die Objektivlinse entweder schon bewerkstelligt ist, falls die Kombination zwischen Objektiv und Okular kommt, oder noch erfolgt, falls die Prismenkombination vor das Objektiv gestellt wird. Beide Aufstellungen verkürzen das Fernrohr nicht unter die Dimensionen des astronomischen Fernrohres, letztere würde sie noch vergrössern. Trennt man jedoch die beiden gleichschenklig rechtwinkligen Prismen längs der gekreuzten Hypotenusenflächen und führt eine Parallelverschiebung in der Richtung einer Senkrechten zur Trenn-

Fig. 1a

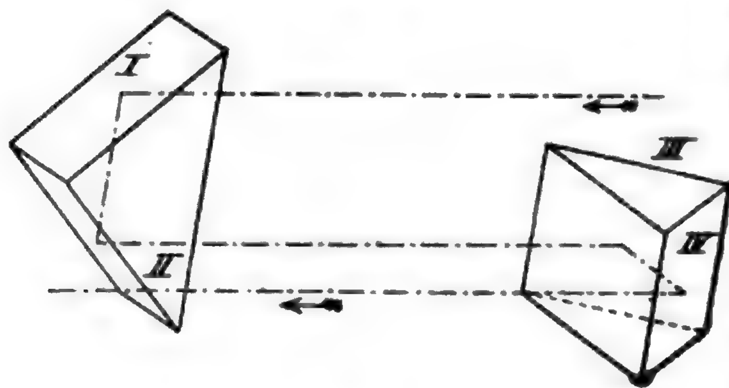
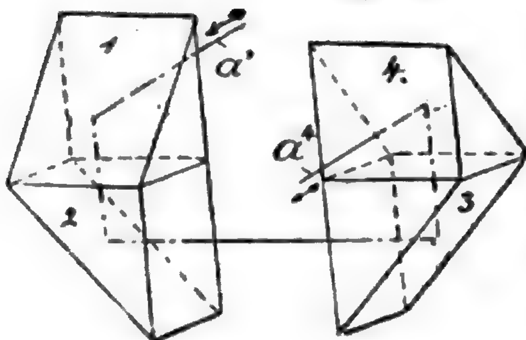


Fig. 2a



ungsfläche aus, Fig. 1a und Fig. 2a, so wird der oben gezeichnete Strahlengang zwar etwas verlängert, die charakteristischen Reflexionen bleiben jedoch erhalten. Bringt man die Objektivlinse seitlich des einen, die Okularlinse seitlich des andern Prisma an, so hat der Lichtstrahl den dreifachen Weg von Objektiv bis zum ersten Prisma (Okularprisma) zurückzulegen, bis er zum Okular gelangt. Die Dimension des Fernrohres verkleinert sich also auf mindestens den dritten Teil eines gleich stark wirkenden astronomischen Fernrohres.

Als die Firma Zeiss das Patent anmeldete, wurde ihr von dem Patentamte mitgeteilt, dass das Instrument bereits von Porro in Paris erfunden und in Eisenlohr's Physik (siehe 11. Auflage p. 317) als Reiterfernrohr beschrieben sei. Weitere Nachforschungen ergaben, dass nicht nur bereits 1849 die Beschreibung eines solchen als lunette Napoleon III. von Porro existierte, sondern dass auch eine ganze Reihe von Optikern das Fernrohr nacherfunden hatten.

»Was thun, spricht Zeiss!« Ein Patent für ein einfaches Fernrohr zu nehmen, war natürlich unmöglich, dagegen hatten Porro und alle Nacherfinder versäumt, Doppelfernrohre dieser Art zu konstruieren, obgleich schon der Gebrauch der Operngläser bei der ausserordentlich handlichen Form der Fernrohre daran hätte erinnern können. Hatten ja selbst die Generalstaaten (1608) Lippershey die vorübergehende Auflage gemacht, Doppelfernrohre zu konstruieren. Das Zurückgehen auf bekannte Typen, hier ein Retter aus der unverschuldeten Not, zeitigte Resultate, welche ohne diese äussere Notwendigkeit, wohl kaum so rasch zu erwarten gewesen wären. Ordnet man nämlich das Doppelfernrohr so an, dass das Objektiv des linken, links, dasjenige des rechten, rechts zu liegen kommt, so sehen wir die Gegenstände von einer breiteren Basis aus und erhöhen somit die Plastik derselben. Ist beispielsweise der Abstand beider Objektivachsen das 1,7fache des Augen-

abstandes des Beobachters, so wird für ihn die Plastik auf das 1,7fache des gewöhnlichen Doppelfernrohres (gleiche Vergrösserung vorausgesetzt) gesteigert und er kann in der 1,7fachen Entfernungen (im Vergleich zum gewöhnlichen Doppelfernrohr) eine räumliche Trennung der Objekte wahrnehmen. Doppelfernrohre dieser Art verfertigt Zeiss unter dem Namen Feldstecher. Aber die Plastik lässt sich noch viel weiter ausdehnen und Abbe gelangte schliesslich zu einer Neukonstruktion des Helmholtz'schen Telestereoskop, welches mit dem neuen Instrument kaum mehr als den Zweck gemeinsam hat. Denkt man sich in Fig. 1 und Fig. 2 das Prisma 1 abgetrennt und längs einer Senkrechten zur Trennungsfläche parallel verschoben, (Fig. 1b und Fig. 2b) so wird der Gang der Reflexionen damit nicht gestört. Ein durch die Kathetenfläche des Prisma 4 blickendes Auge empfängt aber Strahlen von Objekten, die weit (links oder rechts, oben oder unten, je nach der Anordnung des Ganzen) abliegen. Zwischen das abgetrennte Prisma und den Prismenrest kommt nun das Objektiv, vor den Prismenrest das Okular eines astronomischen Fernrohres. Ein Doppelfernrohr dieser Art, Relieffernrohr genannt, in welchem auch hier wieder das Objektiv für das linke Fernrohr links, dasjenige für das rechte Fernrohr rechts liegt, muss eine gewaltig erhöhte Plastik zeigen. Ist der Abstand der beiden Objektivachsen 335 mm, derjenige der Augenachsen des Beobachters etwa 65 mm, so beträgt die Erhöhung der Plastik beiläufig die 5fache des gewöhnlichen astrono-

Fig. 1b

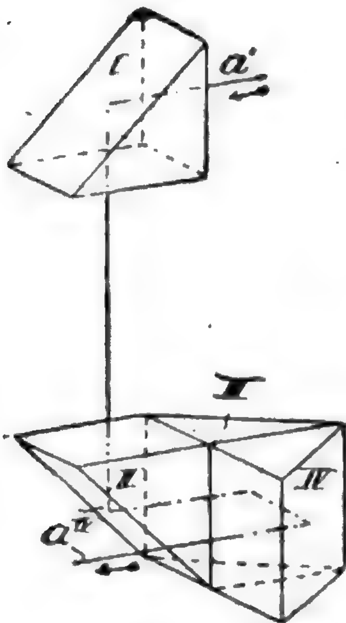
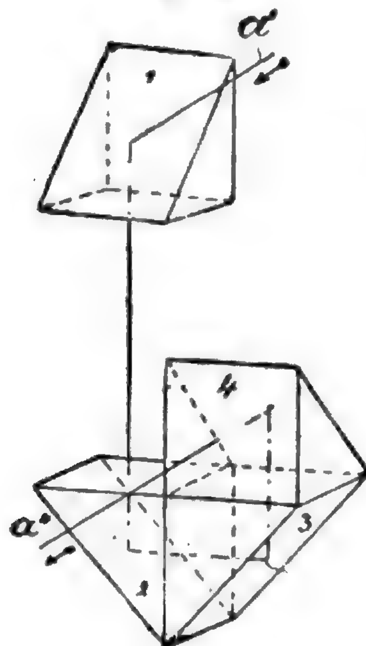


Fig. 2b



mischen (oder terrestrischen) Doppelfernrohres. Der grosse Objektivabstand gestattet das Beobachten hinter einem Baume, also unter Deckung. Unter Preisgabe der erhöhten Plastik kann man auch als Deckung eine Mauerbrüstung wählen. Zu diesem Zweck bringt man die beiden Fernrohre aus der gestreckten Stellung (mittelst Scharnierbewegung) fast in Parallelstellung. In der Deckung allein besteht nicht der einzige Wert des Fernrohres zu Kriegszwecken. Durch die erhöhte Plastik werden die Unebenheiten und räumlichen Unterschiede des Terrains so scharf markiert, dass auch dieser Umstand für die Verwertung des Fernrohres im Kriege und bei Manövern spricht. Den grossen Genuss, welchen der Tourist empfindet, wenn ihm die Landschaft, wie im Stereoskop erscheint, will ich nur angedeutet haben. Wer sich einmal diesem Genusse hingab, sei es unter Anwendung eines Feldstechers oder eines Relieffernrohres, der muss bedauern, dass nicht schon lange die Porro'sche Erfindung ausgebaut wurde und er wird nach Gründen hiefür fragen. Ein Blick in ein altes Porro'sches Fernrohr wird ihn aber belehren, dass ein solch unvollkommenes trübes Instrument kaum den Beifall des Publikums erwerben konnte. Die Glasfabrikation ist erst durch Schott und Genossen in Jena auf einer Höhe angelangt, dass sie allen Zwecken der Optik angepasst werden kann. Selbst unter den 100 Glassorten dieser Firma sind nur 2 zu den neuen Fernrohren verwendbar. Die von den Lichtstrahlen durchsetzte Glasmasse hat immerhin solche Dimensionen, dass man mit der Absorption des Lichtes in ihnen rechnen muss. Die höchst schwierige Zentrierung und die grossen Ansprüche an die Ebenheit der Prismenflächen, welche Abweichungen von höchstens 0,0001 mm gestatten, das empfindliche Wandern der Spiegelbilder mit der kleinsten Drehung des Spiegels, auf welches hier viermal Bedacht zu nehmen ist, das Alles sind Erfordernisse, welchen nur die heutige Technik gerecht werden kann. An ihnen scheiterte früher die fabrikationsmässige Dar-

stellung und wohl auch die Zusammenstellung zu einem Doppelfernrohr.

Die Abbe'schen Fernrohre*) sind höchst wertvoll, wegen ihrer handlichen Dimensionen, ihres grossen Gesichtsfeldes und besonders wegen ihrer erhöhten Plastik. Gerade in letzterer Hinsicht versagen alle anderen Zusammenstellungen Porro'scher Prismen, welche von anderen Firmen auf den Markt gebracht werden. Eine erhöhte Plastik vermag aber das Auge zu schulen und den Sinn für körperliche Vorstellung zu erhöhen. Die Abbe'schen Fernrohre sind berufen, das wieder gut zu machen, was seither zum Nachteil unseres Anschauungsvermögens versäumt worden war. Welche besondere weittragenden Erfolge ihnen aber geworden sind, möge in Nachfolgendem dargelegt werden

---

*) Siehe Dr. A. Seitz Winke zum Gebrauch des Zeiss'schen Doppelfernrohres. Kriegstechnische Zeitschrift 9. Heft 1901. p. 1—8.

II. Der stereoskopische Entfernungsmesser*)

der Firma **Carl Zeiss** in Jena.

I. Allgemeine Gesichtspunkte.

Wenn man in einem an Objekten reichen Terrain eine Reihe von Stangen in bestimmten Abständen vom Beobachter verteilt und von der Landschaft alsdann stereoskopische Aufnahme herstellt, so werden unter dem Stereoskop die Markstangen mit den zugehörigen Punkten der Landschaft wieder körperlich zusammenfallen. Unter dem Stereoskop wird also die Entfernung des betreffenden Punktes als diejenige der zugehörigen Markstange wieder erkannt.

Denkt man sich die Glasphotogramme der Markstangen allein, auf die entsprechenden Stereoskop-Photographieen einer beliebigen Landschaft (welche unter gleichen Bedingungen aufgenommen wurde) gelegt, so werden unter dem Stereoskop bestimmte Markstangen mit bestimmten Objekten der neuen Landschaft zusammenfallen und wir werden zu dem logischen Schluss gedrängt, dass die Objekte der Landschaft diejenige Entfernung vom Orte der Aufnahme besitzen, welche den mit ihnen sich deckenden Markstangen zukommen. Die stereoskopischen Photogramme der Marksteine liefern also im Prinzip einen Entfernungsmesser der einfachsten Art. Der Gedanke ist von Herrn Ingenieur Hector de Grousilliers in Charlottenburg ausgesprochen worden. Am Anfang 1893 regte er die Firma Zeiss in Jena an, den Gedanken praktisch zu gestalten und nach vielen Bemühungon ist dieses der überaus leistungsfähigen Firma auch gelungen.

Es lässt sich nicht erwarten, dass die gewöhnliche Aufnahme stereskopischer Bilder eine charakteristische

*) Dr. C. Pulfrich. Vortrag gehalten auf der Naturforscherversammlung zu München am 19. Sept. 1899, Physikalische Zeitschrift Nro. 9 vom 25. Nov. 1899.

Plastik für entferntere Objekte liefert. Bei dem Sehen mit zwei Augen erhält jedes der beiden ein anderes Bild des Objektes. Beide verschmelzen sich in unserer Vorstellung (jedenfalls infolge fortgesetzter Erfahrung) zu einem einzigen Objekt. Von den stereoskopischen Bildern eines Objektes entspricht nun das linke dem Teil des Objektes der vom linken Auge gesehen, das rechte demjenigen der vom rechten Auge gesehen wird. Das Stereoskop bringt beide Bilder entweder durch Anwendung von Spiegeln oder von Prismen so zusammen, dass sie von einer bestimmten Stelle des Raumes herzukommen scheinen, wodurch der Eindruck der Plastik hervorgerufen wird.

Da die Augen unter normalen Verhältnissen für sich die Fähigkeit besitzen, plastisch zu sehen, so kann man zur Erzielung eines Entfernungsvergleiches mit Hilfe eines auf Glas photographierten Markenschemas, sowohl der Photographieen des Objektes, als der Anwendung des Stereoskops entbehren. Nimmt man nach dem Vorschlag von Dr. Pulfrich*) zwei, Meter lange, 55 mm weite eng an einander gelegte Rohre, verschliesst die beiden Rohre auf der gleichen Seite unter Freilassung eines zentralen Durchblickes (eines 2 mm breiten horizontalen Spaltes), so nehmen beim Durschschauen dieses Okularendes die Augenachsen Parallelstellung an. Marken, an dem freien Ende des Doppelrohres angebracht, projizieren sich in den Raum und verschmelzen sich zu einzelnen Bildern. Bleibt die Marke des einen Rohres fest, und ändert man stetig die Stellung der andern durch Seitenverschiebung, so scheint, je nach dem Sinn der Bewegung die Marke vorwärts oder rückwärts zu wandern. Man kann dabei einer interessanten optischen Täuschung begegnen, wenn man zufällig das Doppelrohr auf einen Gegenstand richtet, welcher näher liegt, als die stereoskopische Projektion der Marke. Dann scheint der Gegenstand sich im Rohre zu befinden.

*) Dr. C. Pulfrich Zeitschrift für Instrumentenkunde 1901. p. 221.

Der stereoskopische Effekt der wandernden Marke lässt sich auch ohne Anwendung eines Doppelrohres gewinnen, wenn man zwei gleiche Bleistifte am einen Ende mit der Spitze nach unten anfasst und unter Ausstrecken der Arme beobachtet. Die beiden mittleren der 4 zunächst auftretenden Bilder verschmelzen sich bald zu einem einzigen, welches vor- oder rückwärts wandert, wenn man dem einen Bleistift eine sanfte Bewegung nach rechts oder links gibt. Ein so einfacher Entfernungsmesser in Gestalt eines Doppelrohres würde nicht weit tragen. Die Bilder beider Augen sind selbst für nahe Gegenstände so wenig von einander verschieden, dass nur ein sehr geschärfter kritischer Blick Unterschiede an den beiden Stereoskopbildern in der Regel wahrnimmt. Meist belehrt uns erst das Stereoskop dessen und gibt uns das Mittel an die Hand, z. B. falsche Kassenscheine neben richtigen herauszufinden oder Nachdruck von seinem Originale zu unterscheiden. Mit der Entfernung des Objektes vom Beobachter verschwindet der Unterschied der beiden Augenbilder mehr und mehr und die Augen verlieren damit die Fähigkeit des plastischen Sehens. Es ist auch eine bekannte Erfahrung, dass in den Stereoskopen die entfernten Objekte nicht körperlich hervortreten und eigentlich nicht so recht zur lebhaften Plastik des Vordergrundes passen.

Die geringe Plastik entfernter Objekte kann man nun durch Anwendung von Doppel-Fernrohren erhöhen, denn mit der Vergrösserung des Fernrohres wächst auch die Dimension des Unterschiedes der beiden Augenbilder. Die Entfernung der beiden Augenachsen von einander ist so klein (etwa 65 mm), dass die Anwendung von Doppelfernrohren allein weittragende stereoskopische Effekte nicht erzielen lässt. Betrachtet man aber die Objekte von einer breitern Basis aus, in dem man, durch mehrfache Spiegelung von den Enden dieser Basis die linke Ansicht des Objektes dem linken und die rechte Ansicht des Objektes dem rechten Auge darbietet, so erhöht sich die Plastik

noch weiter und zwar im Verhältnis der neuen Basis zur Entfernung der Augenachsen. Das ist bereits von Helmholtz*) in seinen Telestereoskop erreicht worden. Die Zeiss'schen Relieffernrohre erfüllen, wie oben näher auseinander gesetzt, die gleiche Aufgabe. Bei diesen sind an der Stelle stark Licht absorbierender ebener Spiegel Reflexionsprismen verwendet, von welchem je ein solches am Ende der erwähnten Basis dazu dient, die neue Seitenansicht des Objektes in das Fernrohr zu leiten, während je eine Porro'sche Prismenkombination im Innern der beiden Fernröhre die entsprechenden Bilder aufrecht stellt und den Augen des Beobachters zuführt. Die Achsen der beiden Fernrohre liegen also auf einer geraden Linie (der Basis) und man sieht senkrecht zu dieser Basis in das Fernrohr. Bringt man in die Brennebene des Objektives des linken und des rechten Fernrohres das zugehörige Markenschema, so projiziert sich letzteres in die unter erhöhter Plastik durch das Fernrohr gesehene Landschaft hinein, und bestimmte Objekte werden mit den in den Raum scheinbar hinaustretenden Marken zur Deckung kommen, also mit diesen in der Entfernung übereinstimmen. Die Entfernung solcher Objekte, welche nicht direkt mit Marken zur Deckung kommen, kann mit grosser Genauigkeit geschätzt werden. Mit der Herstellung des Instruments war das Ideal eines Entfernungsmessers geschaffen und auch dem weniger mathematisch Gebildeten ermöglicht, Entfernungen mit hinreichender Genauigkeit zu messen, soferne nur dem Beobachter die Möglichkeit stereoskopischen Sehens überhaupt gegeben ist. Die technische Ausführung des an sich bedeutungsvollen Gedankens von Grousilliers muss als eine bedeutende That angesehen werden.

2. Konstruktion des Markenschemas.

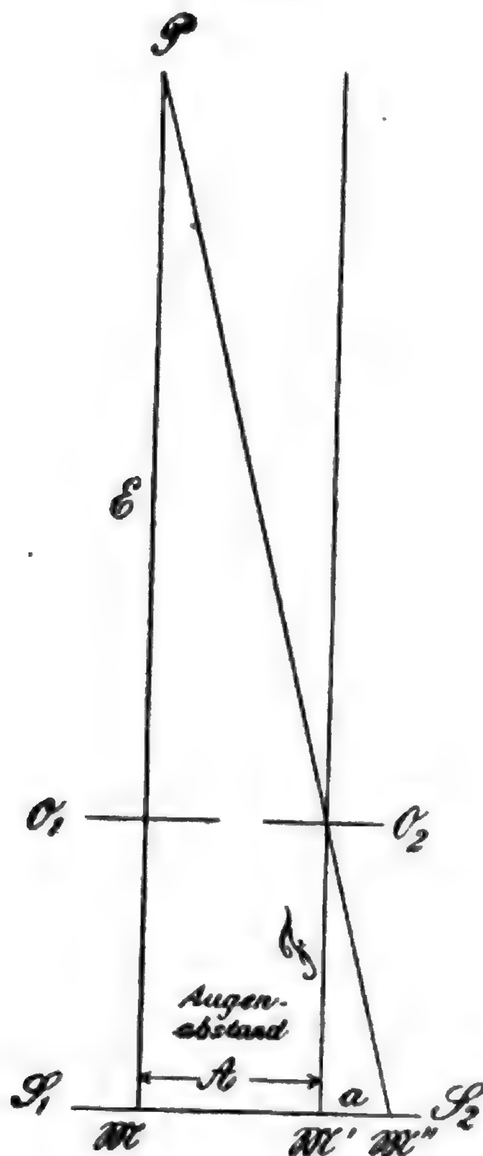
Die Marken, deren stereoskopisches Bild sich über einer Landschaft ausbreiten soll, wird man nicht auf dem

*) H. Helmholtz, Handbuch der psyiologischen Optik 1867 p. 673.

Weg photographischer Aufnahmen, (etwa in gleichen Abständen hintereinander aufgesteckten Stangen) gewinnen, sondern auf dem Weg der Berechnung.

Das Doppelfernrohr möge auf ein unendlich fernes Objekt eingestellt sein und in der Brennebene eines jeden Objektivs befinde sich eine durchsichtige Platte, S_1 respektive S_2, zur Aufnahme der Marken, dann sind die Marken für ein unendlich entferntes Objekt die Brennpunkte $\mathfrak{M}$ und $\mathfrak{M}'$ eines jeden der beiden Objektive selbst.

Fig. 1



In Figur 1 bedeuten F die Brennweite der Objektive O_1 und O_2, $\mathfrak{M}$ und $\mathfrak{M}'$ die Marken für einen unendlich entfernten Punkt, auf den Glasscheibchen S_1 und S_2 $\mathfrak{M}$ und $\mathfrak{M}''$ die korrespondierenden Marken für einen Punkt P der Achse des Objektivs O_1, dessen Entfernung E ist, A die Augendistanz des Beobachters, dann folgt aus der Aehnlichkeit vorhandener Dreiecke:

$$E : A = F : \mathfrak{M}'\mathfrak{M}'' \text{ oder da}$$

$$\mathfrak{M}'\mathfrak{M}'' = a$$

$$a = \frac{A \,.\, F}{E}$$

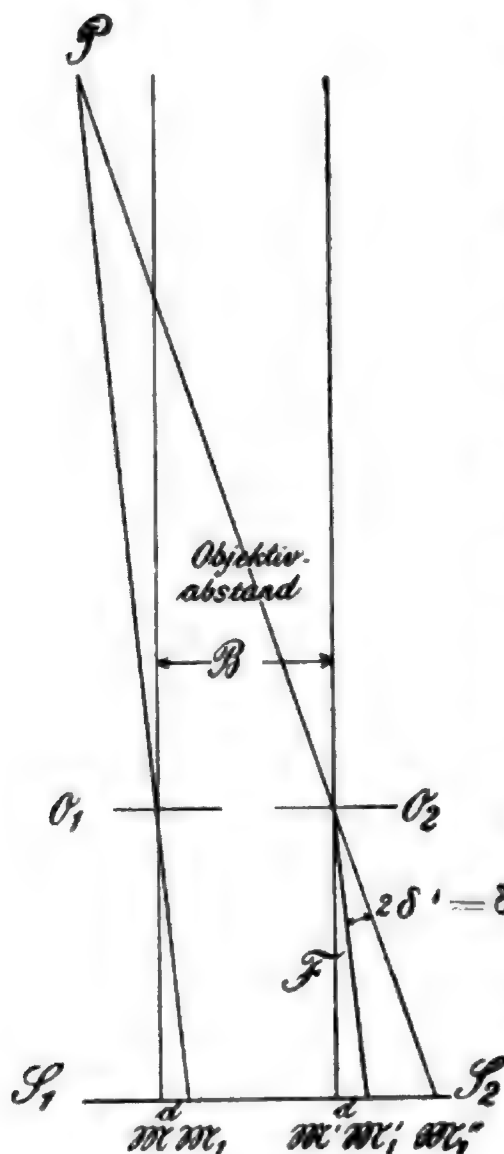
(Es möge hier kurz bemerkt werden, dass $\mathfrak{M}''$ links von $\mathfrak{M}'$ liegt, wenn das Bildumkehrungssystem sich zwischen O und S befindet.)

Ist der Abstand der Objective von einander nicht gleich der Augendistanz, sondern ein grösserer B, so geht obige Formel über in:

$$a = \frac{B \,.\, F}{E} \quad \ldots\ldots\ldots 1)$$

Diese gestattet die Berechnung von a, wenn B, F und E gegeben sind. Es kann aber auch E aus den gemessenen Grössen a, B, F berechnet werden und diesem Zwecke dient ein andrer Entfernungsmesser der Firma Zeiss, bei welchem S_1 wie früher schon angedeutet die feste Marke $\mathfrak{M}$ enthält, während $\mathfrak{M}'$ auf S_2 soweit mikrometrisch verschoben werden kann, bis das stereoskopische Gesammtbild der Marken $\mathfrak{M}$ und $\mathfrak{M}'$ mit einem bestimmten Objekt zur Deckung kommt. Aus der Grösse der Verschiebung von $\mathfrak{M}'$ kann man rechnerisch oder tabellarisch die Entfernung E des Objektes ermitteln. Die Vorteile des Apparates liegen in der Möglichkeit einer Selbstkontrole. Für eine rasche Beobachtung z. B. zur Bestimmung der augenblicklichen Entfernung eines fliegenden Vogels, eines Reitertruppes in Karriere verdient der mit stereoskopischen Marken versehene Entfernungsmesser den Vorzug.

Fig. 2



Bezüglich des Aufzeichnens der Marken besteht für die eine der Bildflächen z. B. für S_1 eine gewisse Freiheit, die zugehörige Marke für ein bestimmtes E muss aber auf Grund von Gleichung 1) konstruiert werden. Wählt man auf S_1 den beliebigen Punkt M_1 so wird auf S_2 der korrespondierende Punkt $\mathfrak{M}_1''$ welcher den stereoskopischen Effekt in dem Abstande E gibt, wie folgt gefunden. Denke man sich $O_2\,\mathfrak{M}_1' \parallel O_1\,\mathfrak{M}_1$, so ergibt die Aehnlichkeit von Dreiecken in Fig. 2: $\mathfrak{M}_1'\,\mathfrak{M}_1'' : F = B : E; \mathfrak{M}_1\,\mathfrak{M}_1'' = \frac{BF}{E}$ und $\mathfrak{M}_1''$ ist mithin der M_1 für E zugehörige Punkt in S_2. Es sind daher die Marken auf e i n e r der Bildflächen in ihrer An-

ordnung nur an eine gewisse Uebersichtlichkeit gebunden.

Die Firma Zeiss ordnet daher die Marken auch in mehrere Reihen. Bei dem handlichen Entfernungsmesser mit 8facher Vergrösserung und 51 cm Objektivabstand gilt beispielsweise die untere Reihe für Entfernungen von 90 bis 300, die mittlere für solche von 300 bis 800, die obere Reihe für Entfernungen von 800 bis 3000 m. (Fig. 3)*)

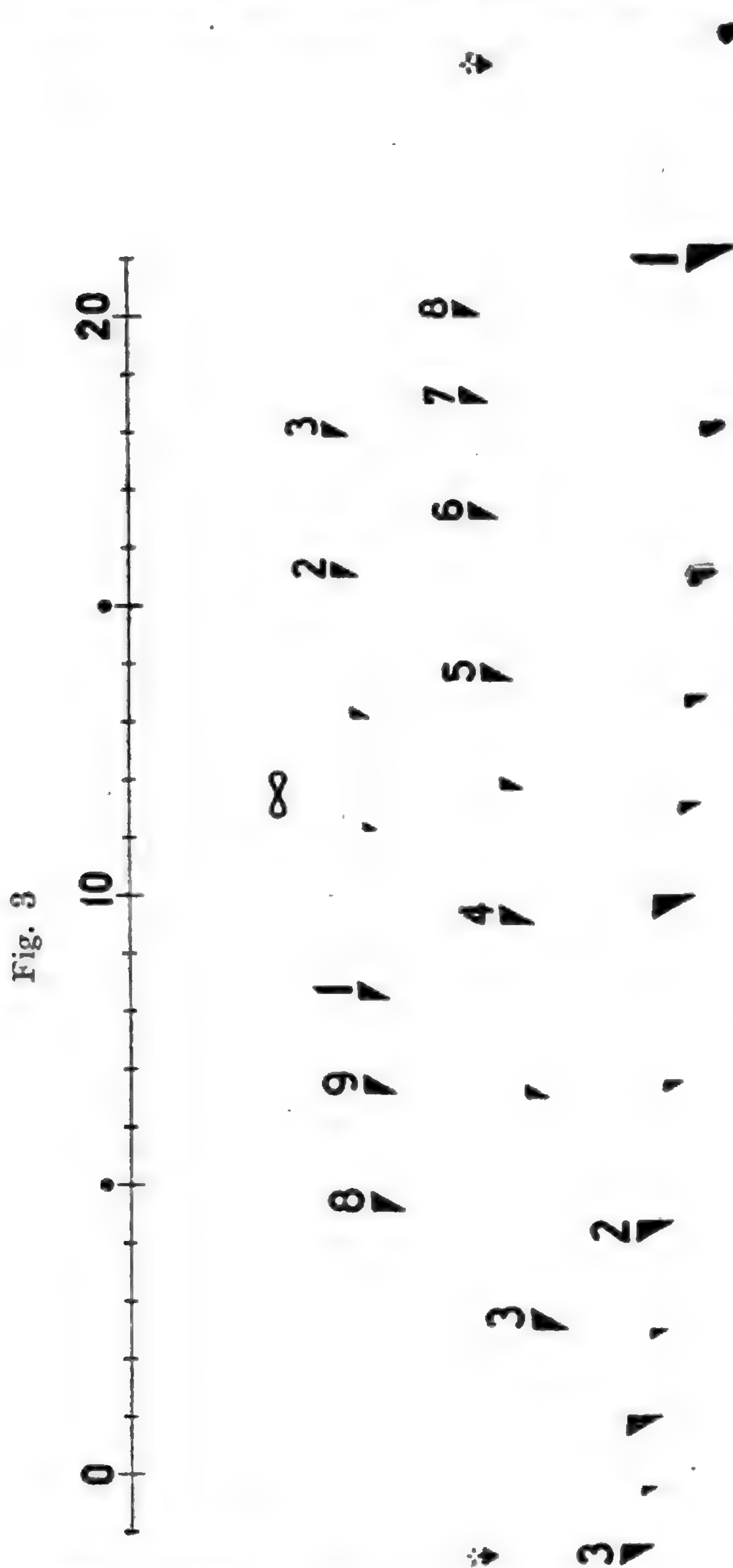


Fig. 3

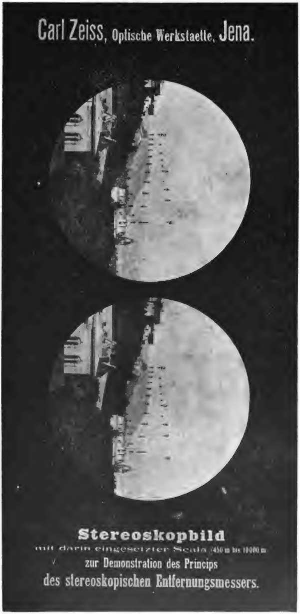
Die stereoskopische Wirkung der Skala und ihre Anpassung an eine Landschaft kann durch Fig. 3a (beifolgendes stereoskopisches Landschaftsbild mit Markenschema) unter jedem Stereoskop wahrgenommen werden.

Das Instrument selbst veranschaulicht Fig. 4.

Fig. 3 enthält auch noch einen Massstab, welcher so eingerichtet ist, dass die Entfernung von einem Teilstrich zum andern 1 m

*) Diese Figur ist im Entfernungsmesser in horizontaler Hauptrichtung angebracht.

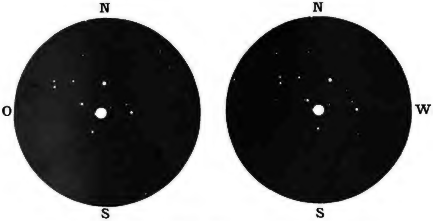
Fig. 3a.



Google

Saturn im Sternbild des Schlangenträgers

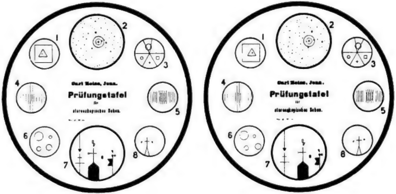
am 10. Juni 1899 | am 9. Juni 1899



zusammengestellt nach Aufnahmen von Prof. M. WOLF, HEIDELBERG.

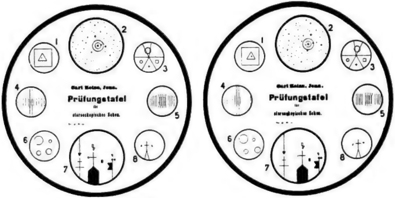
Digitized by Google

Digitized by Google



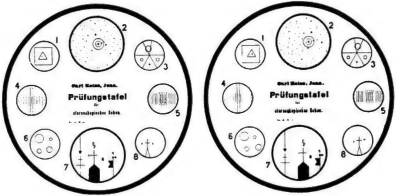
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Google

Digitized by Google

Breitedimension auf 1000 m Entfernung misst. Zeigen also die stereoskopischen Marken die Entfernung E eines Objektes an und füllt das Objekt n Skalenteile des Massstabes aus, so ist seine Breite $= \frac{n.\ E}{1000}$ m, oder n. E mm.

Fig. 4

Man beobachtet selbstverständlich hiebei immer nur mit einem Auge. Auch Höhenmessungen lassen sich mit diesem Massstab ausführen, wenn man das Instrument vertikal stellt, wodurch auch der Massstab vertikal zu stehen kommt. Beim binocularen Sehen erscheint der Masstab im Unendlichen.

Das objektive Sehfeld (Durchmesser der Blende) umfasst bei dem erwähnten Instrument einen Winkel von $2^0,9$ und umfasst, wenn man diesen Winkel durch das Verhältnis seines Bogens zum Radius ausdrückt, 50 m auf 1000 m Entfernung oder $\frac{E}{20}$ m auf E m Entfernung.

Auch die Blende kann bei monokularem Sehen als Vergleichsstrecke dienen.

3. Welche Personen eignen sich zur Beobachtung?

Im Allgemeinen eignen sich hierzu alle Personen, welche stereoskopisch sehen können. »Ausgeschlossen sind alle schielenden und einäugigen Personen, auch solche, bei welchen ein Auge eine erhebliche Einbusse der Sehschärfe erlitten hat und diejenigen, bei welchen bei gerader Kopfhaltung das eine Auge erheblich höher steht als das andere.«

Da die Instrumente für einen Augenabstand von 58—72 mm gebaut sind, »so sind vom Beobachten auch solche Personen auszuschliessen, deren Augenabstand kleiner als 58 mm oder grösser als 72 mm ist.« »Nicht sofort geeignet sind solche Personen, bei welchen das eine der beiden Augen durch fortgesetzte Uebung oder Gewohnheit, z. B. durch anhaltendes Mikroskopieren, durch das Zielen mit dem Gewehr, durch das Monocletragen und dergl. eine einseitige Ausbildung erfahren hat. Derartige Personen pflegen, wenn sie einen Gegenstand recht scharf in's Auge fassen wollen, sowohl im freien Sehen als auch beim Sehen durch ein Doppelfernrohr, das bei der Beobachtung für gewöhnlich nicht beteiligte Auge entweder zu schliessen oder den Eindruck, den dieses Auge erhält, systematisch zu unterdrücken.«

»Gut und sofort verwendbar sind solche (meist jüngere) Personen, welche Augen von normaler Sehschärfe besitzen und diese bei täglicher Beschäftigung in gleichmässiger Uebung haben erhalten können.« Oft genügt bei diesen schon eine Viertelstunde zur vorläufigen Ausbildung. »Selbstverständlich wird auch bei diesen Personen die höchste Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Genauigkeit der Tiefenunterscheidung und Schnelligkeit des Erfassens der verschiedenen Entfernungen erst durch fortgesetzte (mehrtägige) Uebung erreicht.

4. Wie wird mit dem Instrument beobachtet?

Die Instruktion hiezu wird jedem Apparat von der Firma Zeiss beigegeben. Hier mag kurz folgendes genügen.

Die Okulare lassen sich innerhalb bestimmter Grenzen dem Augenabstand jeder Person anpassen und auch für jedes Auge gesondert einstellen.

Das Instrument wird unter fortgesetzter Aufmerksamkeit auf die in die Tiefe sich erstreckende Skala zunächst nach dem hellen Himmel gerichtet. Beim Abwärtsdrehen um die Längsachse desselben scheint die Messskala frei im Raume über dem Objekte zu stehen. Eine Bedeckung

des Objektes durch eine Marke ist tunlichst zu vermeiden. Sowohl die (deckende) Marke für die richtige Entfernung des Objektes, als auch die entfernter liegenden (deckenden) Marken täuschen und für eine Reihe entfernter liegenden (deckenden) Marken geht der stereoskopische Effekt derselben verloren.

Man hat seinen Standpunkt nach Möglichkeit so zu wählen, dass die Gegenstände sich vom Hintergrunde abheben.

Die Beobachtung im Sonnenlicht wird durch Anwendung von Blendgläsern ermöglicht. Auch bei flimmernder Luft kann man beobachten. Hiebei ist die Ablenkung der vom Objekte kommenden Lichtstrahlen für beide Objektive (bei der immerhin grossen Entfernung derselben vom Objekte) zwar eine ziemlich gleiche, doch reicht eine geringe Verschiedenheit und die periodische Richtungsänderung der Strahlen hin, die Ortslage des Bildes Schwankungen zu unterwerfen. Man wird sich also in diesem Falle mit Mittelwerten begnügen müssen.

Auch des Nachts lassen sich Lichtpunkte messen, nur muss man sich dabei vorher davon überzeugen, ob der Lichtpunkt in jedem der beiden Fernrohre getrennt zu sehen ist, die Skala ist alsdann geeignet zu beleuchten. Die Beobachtungen nachts haben den Vorteil, dass man vorurteilsfrei arbeitet und von einer Störung durch den Hintergrund selbstverständlich nichts empfindet.

5. Wann sind die Angaben des Entfernungsmessers richtig?

Stimmt nur eine der Marken mit der direkt gemessenen Entfernung überein, so ist der Apparat als richtig anzusehen.

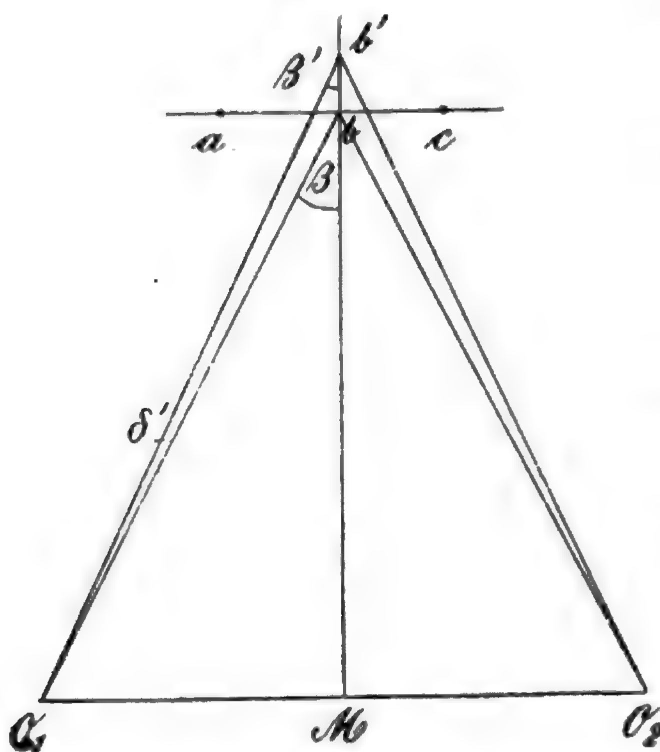
Bei unvorsichtigem Transport kann eine seitliche Verschiebung der Skalen vorkommen und auch eine solche von oben nach unten. Feine Mikrometer gestatten die Korrektur, welche besonders für die seitliche Verschiebung mit grösster Vorsicht auszuführen ist.

6. Welche Grenzen der Genauigkeit kann der Entfernungsmesser besitzen?

Diese Grenzen hängen von der Fähigkeit der Augen ab, Tiefendimensionen warzunehmen. Um hierüber ein Urteil zu gewinnen, versuchte Helmholtz (Handbuch der physiologischen Optik 1867 p 644) bei drei gleichen, auf einer Geraden, in je 12 mm Abstand von einander angeordneten Nadeln, a, b, c, die mittlere nach vorherigem Vor- oder Rückwärtsschieben wieder an die alte Stelle zu bringen.

Die Verbindungslinie seiner Augen war der erwähnten Geraden parallel und befand sich in 340 mm Abstand von derselben. Die Augen-Distanz betrug 68 mm und die Augen O_1 und O_2 befanden sich symetrisch zum Lote b M. (Fig. 5) Helmholtz fand nun, dass ein Tiefenunterschied immer wahrgenommen werden konnte, wenn b um $^1/_2$ mm aus der Geraden a c herausrückte, entweder O_1 O_2 zu, oder von ihm weg. Nehmen wir an, bei einer solchen Stellung b' sei b b' = $^1/_2$ mm, so berechnet sich aus den angegebenen

Fig. 5



Dimensionen $\beta' = 5^0\ 43'\ 8''$ und $\beta = 5^0\ 42'\ 38''$ und hieraus $\delta' = 30''$. Konvergieren die Augenachsen nach b so verschiebt sich jedes der Netzhautbildchen beim Fixieren von b' um δ', also beide um den relativen Abstand $\delta = 2\delta' = 1'$ (Bogenminute). Beträgt also der Richtungsunterschied der Konvergenz für die beiden Netzhautbildchen 1', so ist eine Tiefenwahrnehmung nach Helmholtz noch möglich.

Helmholtz schliesst daraus, »dass die Vergleichung der Netzhautbilder beider Augen zum Zweck des stereoskopischen Sehens mit derselben Genauigkeit geschieht, mit welcher die kleinsten Abstände von einem und demselben Auge gesehen werden können.«

Hier besteht jedoch ein Unterschied. Während bei dem einäugigen Sehen der kleinste Gesichtswinkel, unter welchem noch eine Unterscheidung der Netzhautbilder möglich ist, wesentlich von der Beleuchtung des Objektes und von seinem Hintergrund abhängt, treten diese Momente bei dem stereoskopischen Sehen wesentlich zurück. Das lehrt die Wiederholung der Helmholtz'schen Versuche von Dr. O. Hecker (Zeitschrift für Vermessungswesen 1901 Heft 3) welcher sich hierbei je eines Hintergrundes weissen, mattschwarzen und dunklen Papiers bediente und ebensowohl blanke, als mit schwarzem Mattlack überzogene Nadeln anwandte.

Die Versuche von Helmholtz, welche eine Bogenminute als die Grenze der Sehschärfe angeben, sind für den stereoskopischen Entfernungsmesser insofern verhängnisvoll geworden, als Helmholtz auf Grund derselben die Ausführbarkeit eines stereoskopischen Entfernungsmessers entschieden verneinen musste. (Physikalische Zeitschrift 1899 No. 9 vom 25. Nov.). Glücklicherweise ist die Empfindlichkeit der Augen für einen parallaktischen Richtungsunterschied meist viel grösser, wie die in Jena ausgeführten diesbezüglichen Fundamentalversuche, über die Dr. Pulfrich in der Zeitschrift für Instrumentenkunde »Ueber eine Prüfungstafel für stereoskopisches Sehen 1901 p. 249« berichtet hat, zur Evidenz ergeben haben. Auch Herr Dr. O. Hecker fand, dass eine Verschiebung der Nadel um 0,2 mm noch deutlich räumliche Vorstellung erweckt, was für δ (bei einer Augendistanz von 63 mm) nur 22'' beträgt.

Dass für das einäugige Sehen die Grenzen oftmals tiefer liegen, haben auch die Versuche des Herrn Prof. Cohn in Breslau, mit Schulkindern, und des Herrn

Oberstabsarzt Dr. Seitz in Erlangen (Münchener med. Wochenschrift 1897 p. 1042) mit Soldaten ergeben. Professor F. Becker bemerkt in der Schweizerischen Zeitschrift für Artillerie und Genie 1900 Nr. 10. »Ein gutes Auge kann einen egalen Strich von 0,1 mm Stärke auf günstigem Hintergrunde ganz gut teilen d. h., durch einen weissen Teilstrich in zwei schwarze und einen weissen von je zirka $^1/_{30}$ mm Stärke. Wir haben (kurzsichtig) mit unbewaffnetem Auge schon versucht, in einen $^1/_{10}$ mm breiten Strich zwei solche Teilstriche einzuziehen, also Striche von $^1/_{50}$ mm Stärke; das entspräche einem Winkel von 12″ auf 30 cm Sehweite. Ein ähnliches Urteil über unsere Sehschärfe gibt folgende Erwägung: Man ziehe einen gleichmässig abnehmenden Strich von 10 cm Länge, der oben $^2/_{10}$ mm und unten $^1/_{10}$ mm dick ist, dann teile man den Strich in 10 Teile, so dass jedem dieser Teile eine Abnahme von $^1/_{100}$ mm entspricht. Schneidet man diese Teile auseinander, so wird ein geübtes Auge noch das dickere und das dünnere Ende eines Teilstriches unterscheiden können.«

Unsere weitere Betrachtung knüpft an die Formel 1) pag 36. an: $a = \frac{BF}{E}$ (in welcher E die Entfernung eines Objektes, B die Objektivdistanz, F die Objektivbrennweite, a die Entfernung der Marke $\mathfrak{M}''$ vom Achsenpunkt $\mathfrak{M}'$ des rechten Fernrohres, und die zugehörige Marke $\mathfrak{M}$ des linken Fernrohres der Achsenpunkt selbst ist). Für eine andere Entfernung E′ erhalten wir bei demselben Instrument:

$$a' = \frac{BF}{E'}$$

und durch Subtraktion beider Gleichungen

$$a - a' = BF\left(\frac{1}{E} - \frac{1}{E'}\right) \quad \ldots\ldots\ldots \quad 2)$$

Die binoculare Unterscheidbarkeit von a — a′ und damit die Grenze der Tiefenwahrnehmung hängt nun von dem parallaktischen Winkel δ ab, welchen, wie erwähnt,

Helmholtz zu 60″, andere jedoch wesentlich niedriger angeben. Wählen wir nach Dr. C. Pulfrich $\delta = 30''$, so ist aus Fig. 2 leicht zu erkennen, dass a—a′ (in der Figur $\mathfrak{M}_1{}' \, \mathfrak{M}_1{}''$) gleich $\delta . F$ sein muss. Ist aber V die Vergrösserung des Fernrohres, so wird eine Tiefenwahrnehmung noch konstatiert, wenn δ in demselben Verhältniss kleiner ist. Wir können also dann a—a′ berechnen zu

$$a - a' = \frac{\delta . F}{V}$$

In obige Gleichung eingesetzt:

$$\frac{\delta . F}{V} = BF \left(\frac{1}{E} - \frac{1}{E'}\right)$$

$$\frac{\delta}{V . B} = \left(\frac{1}{E} - \frac{1}{E'}\right) \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, 3)$$

Bei dem Entfernungsmesser mit 8facher Vergrösserung und 51 cm Objektivabstand ergibt der Ausdruck $\frac{VB}{\delta}$ den Zahlenwert 28 km, daher

$$\frac{1}{28 \text{ km}} = \left(\frac{1}{E} - \frac{1}{E'}\right) \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, 4)$$

Die physikalische Bedeutung der berechneten Konstanten erhellt folgende Betrachtung:

Schreibt man die linke Seite der Gleichung 3) unter Einführung der Augendistanz A in der Form $\frac{1}{\frac{A}{\delta} \cdot \frac{BV}{A}}$ so bedeutet $\frac{A}{\delta}$ den Radius r desjenigen Kreises, innerhalb dessen mit unbewaffneten Augen noch Tiefenwahrnehmungen möglich sind. Bei einer Augendistanz von A = 65 mm berechnet sich r = 447 m. Der Ausdruck $\frac{BV}{A}$ ist das Verhältnis der vergrösserten Raumtiefe durch das Instrument zu derjenigen beim blossen Sehen. Dieser Ausdruck wird totale Plastik genannt und beträgt für das angewandte Instrument die Zahl 63. Nach diesen Erläuterungen bedeutet daher die unter Gleichung 4) ange-

gebene Konstante den Radius R des durch die gesteigerte Plastik erweiterten stereoskopischen Feldes. Bringt man unter Einführung von $R = 28$ km die Gleichung 4) auf die Form:

$\frac{E.E'}{R} = E' - E$ und setzt für EE' die geometrisch mittlere Entfernung E der beiden Objekte, deren Tiefenunterschied nach Beschaffenheit von Auge und Instrument noch beobachtet werden kann, so lehrt die Gleichung 5)

$$\frac{E^2}{R} = E' - E \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; 5)$$

dass diese Distanz (E'—E) mit dem Quadrat der mittleren Entfernung zunehmen muss. Die Unsicherheit der Beobachtung wächst also mit dem Quadrat der Entfernung des Objektes und kann nach Gleichung 5) für verschiedene Entfernungen berechnet werden.

Sie beträgt für das Modell I. (8fach 51 cm Basis).

Entfernung	Grenze der Tiefenunterscheidung.	Entfernung	Grenze der Tiefenunterscheidung
90 m	28 cm	600 m	13 m
100 „	35 cm	700 „	17 m
200 „	1,4 m	800 „	23 m
300 „	3 m	900 „	29 m
400 „	6 m	1000 „	35 m
500 „	9 m	2000 „	140 m
		3000 „	320 m

Ausgeführte Beobachtungen.

Den Entfernungsmessern werden Anweisungen zum Beobachten beigegeben. Hier nur einige wenige Bemerkungen.

Ungeübte können nur mit Hilfe eines Statives arbeiten. Man richtet den Blick nach dem freien Himmel und dreht an der Okularmuschel für das rechte und linke Auge jedesmal so lange, bis die Skala ganz scharf erscheint. Hierbei ist es vorteilhaft auch das nicht beschäftigte Auge offen

zu halten, denn durch das Zusammendrücken desselben entsteht leicht eine vorübergehende Kurzsichtigkeit, unter deren Einfluss die zweite Skala dann eingestellt wird. Um den Eindruck der Plastik der Skala zu erleichtern, wird man nach Einstellung der dem stereokopischen Sehen günstigsten Augendistanz, mit unbewaffnetem Auge zunächst in unbestimmte Weite sehen (stieren ist wohl der beste Ausdruck dafür). Ein Blick bei unveränderter Augenstellung in den Apparat zeigt die Skala weit räumlich entwickelt und ein Ausruf des Erstaunens gibt Kunde von der erfolgten Akkomodation. Nunmehr dreht man das Fernrohr um die Horizontalachse, bis die Verbindungslinie der Marken die Spitze des Objektes berührt. Ein kleines rechts und links drehen um die Vertikalachse des Statives gestattet einen scharfen Schnitt durch die Skala. Jedes Stativ sollte die angedeuteten Bewegungen thunlichst leicht ermöglichen, vielleicht unter Anwendung von Mikrometern.

Es ist erstaunlich, wie leicht gerade solche Personen sich zurechtfinden, die nie Beobachten lernten, z. B. Damen und auch ganz jugendliche Schüler. Von den nachfolgenden Beobachtern war ausser dem Referenten keiner auf den Apparat geschult. Diesem selber fiel die Einübung, infolge fortgesetzter Fernrohrbeobachtungen nicht leicht und Herr Steuerrat Rattinger, welchem ich durch sein Interresse an dem Gegenstand sehr verbunden bin, brachte es infolge dieses Umstandes und wegen einer etwas starken Augendistanz zu keinem plastischen Sehen. Er war so liebenswürdig, die Aufzeichnung der Einzelbeobachtungen zu übernehmen, welche jeder Beobachter ihm auf einen Zettel geschrieben, geheimnisvoll einhändigte. So entstand nachfolgendes Protokoll.

Standort: Speyer Altpörtel (unter der Thurmspitze).

Beobachter	Signale und beobachtete Entfernungen in m.					
	Dudenhofen Thurm	Seminarkirche	Wasserthurm.	Michaux-Thurm	Protestationskirche Dachreither	Bemerkungen.
	günstige Verh.	günstig	ungünstig	sehr ungünstig	einigermassen günstig.	
Frau Prof. Rödel	—	—	723,6 **	1200	340	Beobachtete zum 1. Mal.
Herr Prof. Rödel	2,4* km	278,6 **	743,6	1200	330	* Skala geht nur bis 3 km
Herr Kreisgeometer Hauck	2,8	283,6	773,6	1220	330	
Herr Baurat Dietl	—	—	748,6	—	-	Beobachtete zum 1. Mal.
Herr Prof. Dr. Wieleitner	2,6	273,6	783,6	1200	340	
Herr Realschüler Hummel	2,6	283,6	733,6	1350	350	** Die Mitte des Thurmes war bei diesen beiden Beobachtungsreihen um 3,6 m weiter, als der Beobachtungsstandort vom anvisierten Objekt entfernt. Die direkten Beobachtungswerte sind also um diesen Betrag geringer.
Referent.	über 3,0	283,6	763,6	1375	330	
Mittel aus den Beob.	2,68	280,6	752,9	1257,5	336,7	
Wahre Entfernung	3,10	290,4	754,8	1189,0	336,0	
Differenz in m.	+ 0,42 km	+ 9,8	+ 1,9	— 68,5	— 0,7	
Differenz in % der wahren Entfernung.	13,6	3,4	0,25	5,8	0,2	

Es verdient noch bemerkt zu werden, dass Anfänger sich leicht übermüden und dann die Fähigkeit des stereoskopischen Sehens vorübergehend einbüssen. Bei dem grossen Vergnügen, welches das Beobachten mit dem Entfernungsmesser bereitet und welches mehr und mehr zu Messungen reizt, tritt diese Ausschaltung ziemlich plötzlich und zwar vor der körperlichen Ermüdung ein.

Die nachfolgenden mit Herrn Offizieren des 2. Pionierbataillons Speyer ausgeführten Messungen geschahen in kleineren Distanzen bei ungünstigem Hintergrund; diesen bildete Gebüsch. Die Distanzen waren nur dem Protokollführer bekannt und wurden von jedem Beobachter selbständig ausgeführt. Die Signale bildeten Messstangen. Sämtliche Herren hatten zum ersten Mal beobachtet.

Beobachter	Beobachtete Entfernungen					
1. Oberstl. Medicus	110	150	200	—	—	450
2. Hauptm. Nees	130	180	220	280	—	—
3. Hauptm. Köhler	125	177	217	278	350	—
4. O.-Lieutn. Hudler	120	190	240	350	390	—
5. O.-Lieutn. Adj. Ernst	120	185	225	280	360	430
6. Lieutn. Luber	132	175	220	280	360	440
7. Lieutn. Gümbel	133	175	225	275	375	425
Mittel aus d. Beob.	124,3	176,0	221,0	290,5	367,0	436,3
Wahre Entfern. in m	120,0	180,0	220,0	290,0	360,0	440,0
Differenz in m	— 4,3	+ 4,0	— 1,0	— 0,5	— 7,0	+ 3,7
Differenz in % der wahren Entfernung	3,6	2,2	0,45	0,16	1,9	0,84

Beobachtungen an Strassenlaternen, welche ich nachts ausführte, ohne die wahren Entfernungen zunächst zu kennen, ergaben:

Beobachtet	Wahre Entfernung	Differenz in % der wahren Entfernung
135 m	136 m	0,73
155	155	0,00
205	210	2,29
310	310	0,00

Zur Beleuchtung der Marken diente ein einfacher Windleuchter.

Wer mit dem stereoskopischen Entfernungsmesser vertraut ist, dem muss der Wunsch rege werden, dass es gelingen möchte, auch die Sterne stereoskopisch, also in ihrer Tiefendistanz zu sehen. Dieser schon früher hervorgetretene Wunsch ist für einzelne Sterne durch die neueren Arbeiten von Dr. C. Pulfrich in Jena in Erfüllung gegangen. Freilich würde keine Basis auf der Erde gross genug sein, von ihren Endpunkten aus Unterschiede in der Konfiguration der Sterngruppen wahrnehmen zu lassen. Wohl aber bewegt sich die Erde mit einer enormen Geschwindigkeit von 30,000 m pro Sekunde im Weltraum vorwärts. Millionen von Kilometern (2,6 Mill.) bezeichnet unsere Fahrt von gestern auf heute, der Erscheinungen Flucht aber bannt die photographische Platte.

Stellt man daher das astronomische Fernrohr an zwei aufeinander folgenden Tagen auf denselben Stern (Fixstern) ein und verfertigt ein Photogramm, so müssen, falls die Basis gross genug, Tiefenunterschiede wahrnehmen zu lassen, die beidenBilder Unterschiede zeigen, welche durch das Stereoskop aufgelöst werden. Für Planeten, welche uns näher liegen als die Fixsterne, reicht ein Tag Raum und Zeitunterschied für diese Basis aus. Inwieweit die Eigenbewegungen der Planeten Einfluss auf das stereoskopische Gesamtbild haben, hängt von der Richtung dieser Bewegungen zu derjenigen der Erde ab. Beim Saturn, welcher beispielsweise im Mittel 1427 Mill. km von uns entfernt ist, und eine Eigenbewegung von 9,57 km pro Sekunde besitzt, kann der

*) Siehe Dr. C. Pulfrich Zeitschrift für Instrumentenkunde 1901 Heft 9 p. 291 und 1902 Heft 3 p. 65.

hiedurch bedingte parallaktische Unterschied im ungünstigsten Falle 4 Bogenminuten betragen.

Das beiliegende Stereoskopbild stellt Aufnahmen des Saturn und seiner Monde, sowie umgebender Fixsterne dar, von Herrn Professor Dr. Wolf in Heidelberg, an zwei aufeinander folgenden Tagen 9. und 10. Juni 1899 ausgeführt. Der Saturn hebt sich mit seinen Monden aus dem Firmament heraus und einer der Monde tritt im Raume etwas zurück. Eine verkleinerte Kopie dieses Originals befindet sich unter Nro. 2 auf der gleichfalls angefügten Prüfungstafel für das stereoskopische Sehen, entworfen von Dr. C. Pulfrich und in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1901. Heft 9 p. 249—260 beschrieben.

Noch manche überraschende Thatsache und wissenschaftliche Freude haben wir zu erwarten, wenn das stereoskopische Verfahren sich erst einmal auf den verschiedenen Observatorien eingebürgert hat. Wer den interessanten Demonstrationen des Herrn Dr. C. Pulfrich auf der diesjährigen Naturforscherversammlung in Hamburg anwohnte, den erfüllt eine Ahnung der grossen Zukunft dieses neuesten Ausbaues der optischen Wissenschaft. Und wer weiss, wie dieser Fortschritt berufen ist, dem Astromomen Jahre, selbst Jahrzehnte der Rechnung zu ersparen, der begrüsst ihn dankbar. So hat sich aus dem zunächst praktischen Bedürfnis einer Neukonstruktion der Fernrohrtypen ein neues Erkennen von unberechenbarer Tragweite ergeben.

Hochverehrte Anwesende! Es war deutschen Gelehrten vorbehalten, uns »die Sterne näher zu bringen«. Deutsche Männer der Wissenschaft haben uns gelehrt, dass auch die unendlich weiten Welten von gleichem Stoff erfüllt sind, wie unsere Erde. Und es war deutschen Forschern vorbehalten, das noch Fehlende zu ergänzen und die Räume aufzulösen, den Tiefen nachzuspüren, welchen bis jetzt nur unser geistiges Auge folgen konnte. Wenn uns bei diesen Betrachtungen berechtigter Stolz erfüllt, so möge er frei von Ueberhebung sein, denn nur so rinnt der Quell der Wissenschaft rein und klar und spendet Kraft zu neuer That.

Friedrich Magnus Schwerd.

Als Geodät, Astronom und Physiker.

Ein Vortrag
gehalten vor der 63. Hauptversammlung der »Pollichia«
am 20. Oktober 1901 in Kirchheimbolanden
von

Dr. von Neumayer.

Hochverehrte Herren!

Den Vortrag, welchen ich heute zu halten die Ehre habe, übernahm ich mit besonderer Freude, da ich von einem Manne zu sprechen haben werde, der eine Zierde der Wissenschaft, ein Sohn dieses Landes und mein Lehrer in mathematischen und physikalischen Dingen während vier Jahren gewesen ist. In den letzten 15 Monaten hatte ich als Assistent und Candidat am königlichen Lyceum in Speyer genugsam Gelegenheit, die Geistesqualitäten und die wissenschaftliche Bedeutung von Professor Friedrich Magnus Schwerd kennen zu lernen. Es war mir ein Bedürfnis vor einem pfälzischen wissenschaftlichen Publikum einmal eingehend über die Bedeutung für die Wissenschaft dieses hervorragenden Mannes zu sprechen. Allerdings ist dies keine leichte Sache, denn Schwerd war auf drei verschiedenen Gebieten der Wissenschaft in so bedeutsamer Weise thätig, dass es einem einzelnen kaum möglich werden kann, ihm dem ganzen Umfange nach gerecht zu werden. Aber

auch abgesehen davon, fällt die Jugend und erste geistige Entwickelung in eine Epoche der Europäischen Geschichte, welche es schwierig macht, das Individuum in den verschiedenen Phasen dieser Entwickelung zu verfolgen. Wir ersehen aus den wenigen Aufzeichnungen über das Leben F. M. Schwerd's bis zu seinem 18. Lebensjahre, dass derselbe mehr oder weniger auf sich selbst verwiesen war, was ihm auch während seiner späteren Laufbahn anhaftete, obgleich er sich zu solcher Höhe zu erheben vermochte. Die wildeste Zeit der französischen Revolution und die welterschütternden Ereignisse, veranlasst durch das erste französische Kaiserreich, waren für die ruhige und gleichmässige Entwickelung eines emporstrebenden Geistes wenig geeignet; erst mit den Zeiten der Restauration (1817) treten für Schwerd geregeltere Elemente in seinem Leben zur Geltung. Wir folgen in der Beschreibung des Lebensganges von Schwerd einem Aufsatz aus der Feder eines der bedeutendsten Schüler von ihm: Theodor Wand.

Friedrich Magnus Schwerd*) wurde geboren am 8. März 1792 in Osthofen bei Worms als Sohn des dortigen Gerichtsschreibers Ludwig Schwerd und dessen Gattin Elisabetha Gilardone. Bis zu seinem 14. Lebensjahre besuchte er keine Schule, sondern erhielt nur einigen Unterricht von dem katholischen Pfarrer Nägele in Eich. Seine meiste Zeit brachte er in Feld und Wald zu, zeigte indess schon frühzeitig ein bedeutendes Talent für mechanische Arbeiten. Erst mit seinem 15. Jahre begann er eifriger sich seiner geistigen Ausbildung zuzuwenden, indem er unter Beihilfe des früheren katholischen Pfarrers Heinrich in Frankenthal hauptsächlich Mathematik, dann aber auch Logik, Lateinisch und Französisch studierte. Mit 17 Jahren in das Lyceum in Mannheim eingetreten, hatte

*) Die nachfolgenden Notizen über das Leben Schwerd's sind grossenteils der von seinem Sohne Friedrich, früher Telegraphendirektor in Carlsruhe, zusammengestellten Lebensbeschreibung entnommen, welche im Postamente des Denkmals niedergelegt wurde.

Schwerd im Laufe von 14 Monaten durch seine schnellen Fortschritte in allen Lehrgegenständen fast alle seine Mitschüler überholt und bei der Preiseverteilung die Preise im Lateinischen, den Altertümern, der alten Geschichte, der Geometrie und der Arithmetik davongetragen. Sein Lieblingsfach aber blieb die Mathematik, in welchem er sich mit Eifer weiter bildete, um in die damals hochberühmte polytechnische Schule in Paris eintreten zu können. Im Jahre 1811 unterzog sich Schwerd der Prüfung, um zu der genannten Anstalt zugelassen zu werden, konnte jedoch wegen mangelhafter Kenntnis der französischen Sprache den an ihn gestellten Anforderungen nicht genügen und wendete sich nun dem Lyceum in Mainz zu, wo er durch eifriges Studium der französischen Sprache und Rhetorik, sowie durch Weiterbildung in der Mathematik das vorgesteckte Ziel erreichte, indem er im Jahre 1812 die Zulassung zu dieser Anstalt bei dem wiederholt abgelegten Examen erhielt. Während des Aufenthaltes in Mainz lernte Schwerd den damaligen Rektor der Akademie und späteren Schulrat Butenschön, sowie dessen Tochter Wilhelmine, seine spätere Lebensgefährtin, kennen. Sein Vorhaben, die polytechnische Schule in Paris zu besuchen, kam indess nicht zur Ausführung, da die Freiplätze an der Anstalt bereits vergeben waren und die eigenen Mittel nicht ausreichten.

Mit dem Ende des Jahres 1813 wurde Schwerd's Vater durch den damaligen französischen Unterpräfekten zum Spitaleinnehmer der Stadt Speyer ernannt, in welcher Stellung er im Jahre 1818 starb. Fast gleichzeitig mit seinem Vater wurde nun Schwerd noch in den letzten Augenblicken der französischen Herrschaft in der Pfalz zum provisorischen Lehrer am Gymnasium zu Speyer ernannt, welche Stelle er am 1. Januar 1814 antrat. Die bayerische Regierung, welche im Jahre 1816 von der Pfalz Besitz ergriff, liess Schwerd in seiner Stellung, indem sie ihm noch eine besondere Belobung und Anerkennung für seinen liebenswürdigen und uneigennützigen Eifer aussprach. Dieses

Lob wird man auch gewiss nicht übertrieben finden, wenn man hört, dass Schwerd damals folgende Gegenstände lehrte: Buchstabenrechnen, ebene Geometrie, Kopfrechnen, Zeichnen ebener geometrischer Figuren, praktisches Feldmessen, Lateinisch, Griechisch und Naturgeschichte. Im Jahre 1817 wurde Schwerd gleichzeitig mit Hofrat Jaeger, dem langjährigen Rektor der hiesigen Anstalt, zum Lycealprofessor ernannt. In das Jahr 1816 fallen auch seine ersten astronomischen Beobachtungen, wie er sich denn überhaupt von nun an mit Eifer diesem Zweig der Naturwissenschaften zuwendete. Wesentliche Unterstützung fand er hierbei durch den damaligen Regierungsrat und späteren Regierungspräsidenten Freiherrn von Stengel, welcher ihm durch warme Fürsprache in München die Mittel zur Anstellung astronomischer Beobachtungen verschaffte und durch Herrn von Heiligenstein in Mannheim, welcher ihn von den neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der Astronomie stets unterrichtete. Auch für die Domanlagen, den gegenwärtigen Standort des Denkmals, war Schwerd thätig, indem ihm die Regierung die Verwaltung der zur Herstellung derselben bestimmten Mittel übertrug. Im weiteren Verlauf der interessanten Abhandlungen über Schwerd von Th. Wand wird der Reihe nach der wissenschaftlichen Arbeiten gedacht, welche das Lebenswerk des vielseitig thätigen Gelehrten bildeten. Wir übergehen dieselben an dieser Stelle, da wir im Einzelnen noch darauf zurückzukommen haben im weiteren Verlauf dieses Vortrags und fügen nur noch, ehe wir des näheren auf dieselbe eingehen, einiges über das Leben und die Lehrthätigkeit Schwerd's hier an.

Es mag hier besonders hervorgehoben werden, dass Schwerd ein grosser Freund der Musik war. Zwar war er selbst nicht ausübend und spielte kein Instrument; allein sein Verständnis für die Musik und sein tiefes Interesse an klassischen Tonwerken befähigte ihn in seiner Umgebung und namentlich im Kreise seiner Schüler in einem

Grade anregend zu wirken, dass im Jahre 1840 ein Verein unter dem Namen »Orpheus« am Lyceum in's Leben trat, der lange Jahre unter seiner Leitung blühte.

Die Bewegungen im politischen Leben unseres Vaterlandes zogen auch ihn, den freien und vorurteilslosen Vaterlandsfreund in ihre mächtigen Kreise. Ein Sohn der Zeit, in der er als Jüngling sich entwickelte, liess ihn hoffen, dass die im Jahre 1848 erwachten Regungen für Freiheit und Einigung unseres Vaterlandes erfolgreich sein würden. Wie tausenden, die im gleichen Gefühle für die Grösse Deutschlands begeistert waren, wurden ihm bittere Täuschungen bereitet. Das Jahr 1849 mit den verfehlten freiheitlichen Bestrebungen brachte auch über ihn schwere Zeiten. Wir gehen hier nicht des näheren darauf ein, möchten vielmehr nur kurz erwähnen, dass auch er ein Märtyrer des grossen Freiheitsgedankens der vaterländischen Sache zu werden schien, bis eine ruhigere Auffassung über die Bewegungen jener Zeit Platz gegriffen hatte und die Wogen reactionären Ungestüms sich gelegt hatten. Dann erst trat unser Schwerd wieder in ein ruhigeres, fast nur noch der Wissenschaft und weniger der Lehrthätigkeit gewidmetes Leben ein.

Schwerd blieb bis in sein hohes Alter geistig regsam und beschäftigte sich lebhaft, als die Zeit des grossen Krieges 1870/71 anbrach, mit den sich rasch vollziehenden Ereignissen. Mit jugendlichem Feuer trat er für die Ueberzeugung ein, dass die deutsche Sache und damit die Entwickelung Deutschlands zur Grösse und Bedeutung in der Weltgeschichte, wenn auch vielleicht mit Widerwärtigkeiten kämpfend, schliesslich zur Wahrheit werden müsse. Eigentlich ohne besonderes Leiden erduldet zu haben, starb er am 22. April 1871, also wenige Wochen vor dem Abschluss des Frankfurter Friedens (10. Mai 1871) und wurde in feierlicher Weise auf dem städtischen Kirchhofe in Speyer beigesetzt.

Als Lehrer an dem Gymnasium in Speyer war Schwerd in seinen mathematischen Vorträgen in hohem Grade anregend, wenn auch im systematischen Unterricht oft der weniger Begabte nicht zu folgen vermochte, weil das strenge Befolgen eines schematischen Lehrplans ihm wenig zusagte. Planimetrie und Stereometrie, sowie in den oberen Klassen ebene Trigonometrie, wurden emsig gepflegt; besonders hielt er strenge auf Rechenübungen, wofür ihm gewiss alle Schüler, die im späteren Leben eine mathematische oder technische Laufbahn befolgten, dankbar sein konnten. Die von ihm im Unterricht gewählten Beispiele waren aus dem Leben und aus dem Gebiete der Physik und Mechanik genommen. Mit besonderer Vorliebe unterrichtete Schwerd die befähigten und weiterstrebenden unter den Schülern in Darstellender Geometrie, worin er das Studium nach Lacroix besonders empfahl. Diese Wissenschaft, damals noch wenig gepflegt, wurde von ihm in ihrer Tragweite erkannt und aus diesem Grunde das Studium derselben gefördert. Ganz besonders fesselnd waren in seinem Unterricht die oft ganz ohne Zusammenhang mit der behandelten Materie stehenden Exkurse nach dem Gebiete der Philosophie, aber nicht in dem damals noch allgemein in Blüte befindlichen System von Hegel oder Schelling. Mit feiner Ironie gab er oft seinen durch der Genannten Forschungen wenig befriedigten Anschauungen einen Ausdruck; seine Betrachtungen über Unendlichkeit des Weltraums, über den Zusammenhang der Dinge im Weltall und astronomische Anschauungen waren fesselnd und durch die Lebhaftigkeit, mit der er sie vortrug, mächtig anregend.

Der Unterricht Schwerd's über Physik am königlichen Lyceum in Speyer war hochbedeutsam: ein Experimentator ersten Ranges vermochte er mit den vergleichsweise dürftigen Mitteln wahrhaft bedeutendes vorzutragen und zu erklären. Dazu trat, dass er auf dem Gebiete der Optik schon

damals die meisten Erscheinungen objektiv und in Projektion darzustellen vermochte; so erinnere ich mich, der ich ihm zu assistieren hatte, mit Dankbarkeit und Entzücken seiner Darstellungen der Polarisations-Erscheinungen und der Beugung des Lichtes. Diese waren so bedeutend für die Zeit, dass Gelehrte von nah und fern nach dem kleinen physikalischen Kabinet nach Speyer kamen, um sich zu informieren und daran zu erfreuen. So erinnere ich mich u. a., wie eines Tages der berühmte englische Staatsmann und Gelehrte Lord Brougham Schwerd einen Besuch machte und sich optische Erscheinungen vorführen liess.

Während der langjährigen Thätigkeit als Lehrer am Gymnasium und Lyceum hat Schwerd manche hervorragende Männer der Wissenschaft und Technik herangebildet, oder doch den Grund zu ihrer späteren Thätigkeit gelegt. Wir nennen u. A. nur Professor Culmann, den Begründer der graphischen Statik, Möllinger, der sich auf dem Gebiete des perspektivischen Steinschnitts und des Zeichnens auszeichnete, Grebenau, welcher als Hydrotect sich durch seine Arbeiten über die Bewegungen der Schwemmmassen im Rheine und als Bearbeiter des Werkes über den Missisippi von Humfrey und Abbey einen geachteten Namen erworben hat. Der durch seine grossartige Ingenieur-Thätigkeit in den Vereinigten Staaten (St. Louis) berühmt gewordene Heinrich Flad war einer der begabtesten Schüler Schwerd's aus den Jahren 39 bis 43; von den Schülern der späteren Epoche nenne ich nur Theodor Wand, der sich auf dem Gebiete der reinen Mathematik hervorthat.

Wenn wir nun zu der Besprechung der wissenschaftlichen Arbeiten von Friedrich Magnus Schwerd übergehen, so folgen wir der chronologischen Ordnung, in welcher dieselben durch Veröffentlichungen nach und nach bekannt geworden sind, wobei übrigens zu bemerken ist, dass ein Teil der astronomischen Arbeiten, die Schwerd schon früher, wie wir gesehen haben, beschäftigten, erst in ihrer ganzen

Bedeutung viel später bekannt geworden sind durch die Herausgabe derselben seitens der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

Im Nachfolgenden sollen besprochen werden:

1. Die Messung der kleinen Speyerer Basis.
2. Die in den Jahren 1822—1829 ausgeführten Beobachtungen der Circumpolar-Sterne des nördlichen Himmels.
3. Die Untersuchungen über die Beugung des Lichts (Beugungserscheinungen).
4. Das Stern-Photometer in den Jahren 1858 und später ausgeführt.

Messung der kleinen Speyerer Basis.

Die verschiedenen Messungen von Grundlinien für trigonometrische Vermessungen ganzer Länderstrecken schwankten, wenn wir absehen von der Messung von Snellius »Basis Leyden-Soeterwuda« im Jahre 1615 in der Länge von 1229 m, bis zum Jahre 1819 zwischen 12226 m und 21654 m, die letztere war die bayerische Basis München-Aufkirchen. 1819 wurde in der rheinbayerischen Pfalz eine Basis zwischen Speyer-Oggersheim durch Lämmle gemessen von 15460 m. Die Entfernung der trigonometrischen Punkte des Nordthurms des Kaiserdoms in Speyer bis zum Südthurm der Lorettokirche in Oggersheim betrug = 19795 m.

Jordan sagt in seinem Handbuch der Vermessungskunde, II. Band, Seite 83. »Die letztgenannte Basis war mittelbare Veranlassung zum Verlassen der langen Grundlinien«.

Professor Schwerd am Lyceum in Speyer war mit der vor seinen Augen vorgenommenen Messung nicht einverstanden und behauptete, eine 20mal kleinere Basis leiste denselben Dienst. Zum Beweis seiner Behauptung mass er im Jahre 1820 eine kleine nur 860 m lange Grundlinie, und leitete die grosse Speyerer-Linie mit einer Uebereinstimmung von 0,1 m daraus ab und veröffentlichte seine

Arbeit in dem Werke: »Die kleine Speyerer-Basis, oder Beweis, dass man mit einem geringen Aufwand an Zeit, Mühe und Kosten durch eine kleine, genau gemessene Linie die Grundlage einer grossen Triangulation bestimmen kann«. Speyer 1822.

In einem Briefe vom 9. März 1826 schreibt Bessel in Königsberg an Schwerd: »Ihr schönes Buch über die kleine Basis hat mich lebhaft interessiert. Die Beobachtungen kann man nicht zweckmässiger und eleganter anstellen; von der Rechnung der geodätischen Vermessungen aber ist zu wünschen, dass sie so vervollkommnet werde, dass man aus mehr als hinreichenden Winkeln, wie Ihre Operation auch darbietet, ein bestimmtes Resultat ziehen kann. Eine dergleichen Methode besitze ich seit einigen Jahren; wenn ich sie bekannt machen sollte, so würde sich wahrscheinlich kein schicklicheres und anständigeres Beispiel finden als Ihre Messungen!«

Bauernfeind sagt in seinem Werke »Elemente der Vermessungskunde, II. Auflage (1862), Seite 548.«

»Da von der Genauigkeit der Basismessung die Genauigkeit des Dreiecknetzes abhängt, so wird man für dieselbe ein ebenes und festes Terrain wählen, welches eine sichere Messung und das Anvisieren einiger Punkte des Hauptnetzes gestattet. Man wird dieselbe etwa 1 M, also 7420,4 m, lang machen und an ihren Endpunkten durch massive Signale bezeichnen.« Dazu bemerkt Bauernfeind: Professor Schwerd schlug in seiner Schrift: »Die kleine Speyerer Basis« vor, nur kleine Grundlinien genau zu messen und dieselben durch Winkelmessungen zu vergrössern. Nachdem er selbst an der genannten Basis von nur 441 Toisen-Länge einen erfolgreichen Versuch gemacht hatte, wandte auch Bessel eine kleine Grundlinie von 935 Toisen an und Baeyer gab seinen Basen ebenfalls blos 1100 bis 1400 Toisen Länge. Das Schwerd'sche Princip wird noch nicht überall anerkannt, namentlich in Frankreich nicht, und es will deshalb die Kommission der neuen Karte

von Spanien die vorliegende Frage dadurch entscheiden, dass sie ihre grosse Basis in fünf kleine teilt und jene aus diesen ableitet. (Baeyer Grösse und Figur der Erde, Seite 64).

Schwerd sagt in der Einleitung zu seinem Werke »Die kleine Speyerer Basis«: Die grossen Triangulationen, durch welche entweder die Grösse und Gestalt unserer Erde oder die Entfernungen der Hauptpunkte eines Landes bestimmt werden, beruhen auf Grundlinien, welche mehrere Meilen lang sind und mit der äussersten Genauigkeit gemessen werden. Die Messung einer solchen Basis kann nur auf einem ebenen und festen Boden vorgenommen werden, sie erfordert einen höchst vollkommenen und sehr dauerhaften Messapparat, ein zahlreiches Personal, eine Zeit von 6–8 Wochen und immer günstige Witterung. Die Betrachtung, dass alle diese Bedingungen zur Erreichung einer grossen Genauigkeit unerlässlich sind, in der Wirklichkeit aber selten sich vereinigt finden, und dass eine grosse Basis-Messung zu den mühevollsten Arbeiten des praktischen Geometers gehört und mit einem sehr bedeutenden Kostenaufwand verbunden ist, bewog mich zu der Untersuchung, ob es nicht möglich wäre, aus einer kleinen Basis von etwa 3000 Fuss, welche sehr leicht unter den günstigsten Umständen, in wenigen Tagen, mit geringen Kosten, selbst mehrere Mal gemessen werden kann, eine etwa 20mal grössere eben so genau trigonometrisch zu bestimmen, als eine unmittelbare Messung die letztere geben würde. Da von der Genauigkeit, mit welcher die Winkel eines Dreieck-Netzes gemessen werden können, das Gelingen einer solchen Unternehmung abhängt und von der hohen Vollkommenheit der neueren Repetitions-Theodolithe erwartet werden kann, was früher unmöglich erschien, so zweifelte ich nicht an einem erwünschten Resultate. Ich fingierte mehrere Dreieck-Netze und fand den Einfluss eines Fehlers von einer Sekunde in den Winkeln der Dreiecke auf die zu bestimmende Linie so gering, dass ich mich zur

wirklichen Ausführung einer ähnlichen Arbeit entschloss. Die im Herbste des Jahres 1819 von dem Königlichen Steuerrat Lämmle zwischen Speyer und Oggersheim gemessene grosse Basis war mir wegen einer Vergleichung besonders erwünscht; ich suchte daher in der Nähe eine kleine Basis auf und brachte dieselbe mit mehreren Dreiecken mit jener Grösse in Verbindung.

Die kleine Basis wurde mit einem hierzu von mir verfertigten Apparat zweimal gemessen, die Triangulation mit dem astronomischen Repetitions-Theodolith unseres Lyceums ausgeführt.

Nun folgt die Disposition der VIII Abschnitte der Abhandlung.

I. Abschnitt. Die bei der Basismessung gebrauchten Apparate.

II. Abschnitt. Die Messungen und Berechnungen der kleinen Basis.

III. Abschnitt. Grösster wahrscheinlicher Fehler der beiden Messungen aus Unvollkommenheiten des Apparates abgeleitet.

IV. Abschnitt. Die Unvollkommenheit des Repetitions-Theodolith untersucht.

V. Abschnitt. Bestimmungen der Excentricitäten und Reduktion auf das Zentrum der Station.

VI. Abschnitt. Die Korrektion der Winkel und die Berechnung der Dreieck-Netze.

VII. Abschnitt. Untersuchung des wahrscheinlichen Fehlers der grösseren trigonometrischen Bestimmung und Beweis der Wahrheit der Behauptung, der Vorzüge der kleinen Basismessung.

VIII. Bestimmung des absoluten Wertes der Messungen u. s. w.

Es mögen hier nach Jordans Taschenbuch der praktischen Geometrie (1873) folgende Bemerkungen eine Stelle finden. Genauigkeit einiger Basismessungen und die Schnelligkeit, in welcher dieselben ausgeführt wurden, in

neuerer Zeit. 1739 wurde die 5747 Toisen (zu 6 Pariser Fuss) lange Basis etc. durch Cassini nachgemessen mit einer Genauigkeit von 63,2 mm bei einer Linie von 1 km Länge.

1819. Bohnenberger mass eine Basis von 13032 m Länge in 19 Tagen. Solitude—Ludwigsburg.

1820. Schwerd mass die kleine Basis von 859,44 m Länge mit einer Genauigkeit von 1,5 mm auf 1 km und gebrauchte dazu 3 Tage mit 30 Stunden, und mass in einer Stunde 57,3 m.

1834. Die 934 Toisen lange Grundlinie der ostpreussischen Gradmessung von Bessel und Baeyer erreichte eine Genauigkeit von 2,7 mm pro 1 km; es wurden in einer Stunde 90 m gemessen.

1846 wurde die Küstenvermessung von Baeyer mit einer Basis von 1199 Toisen ausgeführt und eine Genauigkeit von 1,6 mm pro km erzielt; gemessen wurden in einer Stunde 100 m.

1862 wurde die Basis von 2772,17 Wiener-Klafter mit einer Genauigkeit von 3,6 mm pro km gemessen.

Aus diesen Angaben dürfte hervorgehen, welche Vorzüge die kleinere Speyerer Basismessung sowohl hinsichtlich der Genauigkeit als auch mit Bezug auf Zeitersparniss gewährt, woraus sich denn auch zur Genüge Bessels günstiges Urteil über die Schwerd'sche Messung erklärt.*)

Wenn man nun bedenkt, wie dürftig die Schwerd zu seiner Verfügung stehenden Apparate gegen jene der Jetztzeit sind, so kann man der Vortrefflichkeit, der Erfindungsgabe und der Genialität des Beobachters in der Wahl seiner Methoden unbeschränkte Bewunderung nicht versagen. Der Lyceums-Theodolith, von welchem Schwerd spricht, war, soviel ich mich erinnere, da ich selbst mit

*) Jordan Dr. W. Handbuch dsr Vermessungskunde II. Band widmet der Schwerd'schen Vermessung eingehende Würdigung Seite 161—170, nennt Schwerd den Vater der Basisnetz-Theorie (Seite 113).

ihm Anfang der 40. Jahre beobachtete, ein Repetitions-Theodolith aus der berühmten Werkstatt von Reichenbach in München und hatte natürlich noch keine miskroskopische Ablesung. Es ist eben bezeichnend bei Schwerd, dass er sich mit den einfachsten Mitteln zu helfen verstand und vorzügliches leistete. Die von ihm gewählten Methoden umgingen mit grossem Geschick und tiefem Verständnisse dessen, worauf es ankam, die Schwächen der Instrumente und Apparate. Wir werden Gelegenheit haben, bei anderen Arbeiten die gleiche Bemerkung zu machen.

2. Astronomische Beobachtungen.

Es wurde in den biographischen Notizen über Schwerd schon hervorgehoben, dass er seine erste Anregung zu astronomischen Arbeiten, soviel wir wissen, von dem Hofgerichtsrat von Heiligenstein in Mannheim erhalten hat; es fällt dies in das Jahr 1821; damals beschäftigte er sich mit Berechnungen von Kometenbahnen und andern weniger systematischen Arbeiten, die mehr als Vorstudien für seine späteren astronomischen Beobachtungen dienten. Im Jahre 1823 wurde ihm für das Observatorium des Lyceums in Speyer ein Meridiankreis, durch die Befürwortung des kgl. Regierungspräsidenten von Stengel genehmigt, der aber erst im Februar 1826 eintraf und aufgestellt werden konnte. Dieses Instrument war von Reichenbach und Ertel in München angefertigt und wurde mit aller Sorgfalt in dem bescheidenen Observatorium im Garten beim Hause des Professor Schwerd (Herdgasse Nr. 18) aufgestellt, wobei mit der grössten Sorgfalt verfahren wurde. Ausserdem besass die Sternwarte einen Frauenhofer'schen Achromaten von 42 Zoll Brennweite und einen Repetitions-Theodoliten von Utzschneider und Liebherr. Schwerd's erste Sorgfalt war darauf verwendet, die Coordinaten seiner Sternwarte zu bestimmen, die zum Teil durch Sternbedeckungen und durch Triangulationen nach der Mannheimer Sternwarte in Beziehung auf geographische Länge festgelegt wurde, während die geographische Breite sorg-

fältigst durch obere und untere Culmination des Polarsterns bestimmt worden ist. Die Länge wurde ermittelt zu 0 ^{h} 24 ^{m} 25 ^{s} östl. von Paris, und die Breite zu 49° 18′ 55,^{2}″ N. Die Fläche des Fussbodens der Sternwarte lag 0,89 m unter der inneren Fläche des Kaiserdomes. (Die systematischen Beobachtungen mit dem Meridiankreise nahmen im Februar 1826 ihren Anfang und wurden bis Ende des Jahres 1828 fortgeführt.) Nachdem alle Sorgfalt auf die Bestimmung der Fehler des Instrumentes verwendet worden war, der Wert eines Teiles der Wasserwage beobachtet, der Einfluss der elliptischen Gestalt der Zapfen des Kreises auf die Lage der Axe und des Fernrohrs und so weiter ermittelt worden war, wurden die Beobachtungen der Circummeridiansterne in Angriff genommen und bis Ende des Jahres 1828 fortgeführt.

Schwerd hatte im Jahre 1826 die Bearbeitung der VIII. Stunde der Bessel'schen Sternkarte übernommen und sich gleichzeitig als besondere Aufgabe die Herausgabe einer Karte der nördlichen Circumpolarsterne gestellt. Beide Aufgaben wurden gelöst und Bessel schrieb am 16. Januar 1831: »Jhre vortreffliche Karte und die Beobachtungen der Orte der darin verzeichneten Sterne sind die ersten wesentlichen Beiträge zu der allgemeinen Himmelsbeschreibung, welche ich hier angefangen habe. Karten allein sind zwar von einigen Teilnehmern eingeliefert worden und werden bald erscheinen, allein die Beobachtungen der Sterne haben nur Sie unterstützt. — Ihr Catatog der reduzirten Positionen aller Ihrer Circumpolarsterne wird etwas höchst erwünschtes sein, indem diese Beobachtungen nicht eine Anordnung erhalten können, welche die Reduktion entbehrlich machte. — Ihre sonstigen Beobachtungen kann ich nur bewundern, indem sie über die Grenze gehen, welche ich mit einem Instrumente von geringerer Grösse für erreichbar hielt.«

Während der Dauer der Beobachtungen wurden 1400 verschiedene Sterne beobachtet. Wenn man bedenkt, dass zu

jenen Zeiten die gebrochenen Fernröhre (mit Prismen) noch nicht in Anwendung waren und obere und untere Culminationen beobachtet werden mussten, so dass also der Beobachter eine sehr unbequeme, um nicht zu sagen anstrengende Lage des Kopfes bei den Beobachtungen einnehmen musste, so wird man begreifen, dass im Laufe der Zeit die Kopfnerven in bedenklicher Weise angegriffen werden mussten. Es zeigte sich dies denn auch in einem solchen Masse, dass auf Anraten eines Arztes im Jahre 1829 diese Beobachtungen ganz eingestellt wurden. Schwerd hat die Original-Beobachtungen in einem Bande veröffentlicht und zwar unter dem Titel: »Astronomische Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte des Königl. Lyceums in Speyer von F. M. Schwerd, Speyer 1829«. Wie sehr man auch schon bei dem Erscheinen dieses Werkes in fachmännischen Kreisen die verdienstvolle Arbeit zu schätzen wusste, so kam sie doch erst zur Geltung, als dreissig Jahre später auf Veranlassung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien durch Wilhelm Oeltzen die Reduktion und die Veröffentlichung der Ergebnisse derselben eine strengere Verwertung möglich geworden ist. Das betreffende Werk trägt den Titel; »Schwerd's Beobachtungen von Circumpolarsternen in mittleren Positionen 1828«, Wien 1856. Schwerd hatte noch die Freude, diese mühevolle Arbeit zur vollen Anerkennung gebracht zu sehen, zumal Oeltzen bei der Reduktion mit aller Umsicht und Schärfe zu Werke gegangen ist, wie dies aus dem stattlichen Bande zur Genüge hervorgeht. Der durch diese 1400 Sternbeobachtungen (mittlerer Ort 1828) aufgestellte Katalog ist von bleibendem Wert für die Wissenschaft, und schon um deswillen anerkennenswert, weil er durch eine neuere Serie von Beobachtungen über dieselben Objekte noch nicht in den Schatten gestellt worden ist. Wie schon einleitend bemerkt wurde, beschäftigte sich Schwerd viel mit Beobachtungen von Kometen, so unter anderen Beobachtungen über den grossen Komet vom Jahre 1825, worüber auch in seinem Originalwerk Bericht erstattet wird.

Durch einen unglücklichen Sturz auf die Kniescheibe zog er sich im Jahre 1833 eine ernstliche Verletzung zu, welche ihn mehrere Wochen an das Zimmer fesselte. Die Zeit der aufgezwungenen Ruhe benutzte der rastlos thätige Forscher zum Studium der Beugung des Lichts, von welchem wir nun zu sprechen haben werden.

3. Die Arbeiten über Beugungserscheinung der Strahlen des Lichts

haben in physikalischer Hinsicht eine grosse Bedeutung gewonnen, weil darin mit Erfolg der Versuch gemacht wurde, auf Grundlage der neueren Undulations-Theorie die berühmten Versuche Fraunhofers zu erklären. Man wusste ja bereits durch die Untersuchungen von Young und Biot Wichtiges über die Natur der Erscheinungen der Beugung des an den Kanten von Oeffnungen vorübergehenden Lichtes. Die Aufmerksamkeit war durch diese Untersuchung ganz besonders angeregt, als durch die vorzüglichen Arbeiten in den Jahren 1821 und 1822 von Joseph von Fraunhofer, vor der Akademie in München vorgetragen, die Beugungserscheinungen zum Gegenstande besonderer Betrachtungen gemacht worden waren. Fraunhofer wählte zum Motto seiner Arbeiten »La nature parle par les expériences« und in der That hat er in allen seinen diesbezüglichen Arbeiten sich auf dem Boden der Versuche bewegt. In seiner nunmehr berühmt gewordenen Abhandlung »Neue Modifikation des Lichtes durch gegenseitige Einwirkung und Beugung der Strahlen, und Gesetze derselben«*) giebt der vortreffliche Experimentator einen eingehenden Bericht über eine Reihe vollkommen neuer Untersuchungen über das durch Gitter und an Kanten vorübergehende Licht und definirt die Erscheinungen in seiner, ihm eigenthümlichen und durch einfache und klare technische Tüchtigkeit unterstützte Einsicht gegebenen Weise. So schreibt er in seiner Abhandlung »Bei dem durch runde Oeffnungen von

*) Gedenkschriften der Königlichen Akademie in München, Band VIII, Seite 1 bis 76.

verschiedener Grösse gebeugten Lichte verhalten sich die farbigen Ringe umgekehrt, wie die Durchmesser der Oeffnungen.« »In den bei der Beugung durch eine runde Oeffnung entstandenen Ringen folgen die Abstände der rothen Strahlen der verschiedenen Ringe von der Mitte in dem Verhältnis der Glieder einer arithmetischen Reihe, in welcher die Differenz kleiner ist, als das erste Glied.«

Aus diesen Sätzen geht hervor, welche Bedeutung der Anordnung der Farben in dem Beugungsbilde zugetheilt wird. Wenn nun auch nach dem damaligen Stande optisch-physikalischer Kenntnisse eine Erklärung der Erscheinungen nicht wohl gegeben werden konnte, so lässt es sich doch nicht verkennen, dass diese bahnbrechenden Untersuchungen Fraunhofers auf die wissenschaftlich gebildete Welt, die überhaupt einen Einblick in die Entwickelung neuerer Thesen hat, einen tiefen Eindruck machten. In Frankreich durch Fresnel, in England durch Young u. a. war man auf den Umschwung, der sich seit Newton vollzog, vorbereitet. Und hier ist als einer der ersten, der mit dem nöthigen Rüstzeuge physikalischen Wissens und Talents ausgestattet, in die Erklärung der verwickelten Beugungserscheinungen eintrat, Friedrich Magnus Schwerd zu nennen. Die erwähnten Abhandlungen wirkten so mächtig auf den hochbegabten jungen Gelehrten ein, dass er den Entschluss fasste, die durch Fraunhofer u. a. zuerst zur Kenntnis gebrachten Beugungserscheinungen einer mathematischen Untersuchung zu unterwerfen. Schwerd veröffentlichte sein nun berühmt gewordenes Werk unter dem Titel »Die Beugungserscheinungen aus den Fundamental-Gesetzen der Undulationstheorie analytisch entwickelt und in Bildern dargestellt, mit 18 zum Teil illuminirten Tafeln, Mannheim 1835.« Zur Beleuchtung des Standpunktes des Verfassers, mögen folgende Sätze der Vorrede des Werkes hier eine Stelle finden. »Alle Bemühungen, diese Erscheinungen

(wie sie von Young und Fraunhofer beschrieben worden sind) zu erklären und darzustellen, waren bis jetzt ohne den gewünschten Erfolg. Von dem Emissionssystem konnte keine Erklärung erwartet werden, seitdem Fresnel bewiesen hat, dass die aus diesem System streng abgeleiteten Resultate den Erscheinungen zum Teil geradezu widersprechen*); dass aber auch das Undulationssystem, welches diesen Erscheinungen seine Wiedergeburt verdankt, dieselben nur mit unsäglicher Mühe darzustellen im Stande sei, schien ebenfalls aus den Arbeiten dieses berühmten Physikers (Fresnel) gefolgert werden zu müssen; wenigstens haben alle Naturforscher in der neuesten Zeit die Ansicht geteilt, dass die vorliegende Aufgabe eine der schwierigsten und delikatesten in der Naturkunde sei. Ich empfand daher ein unbeschreibliches Vergnügen, als ich vor nahe zwei Jahren, mit dem Studium der Undulationstheorie beschäftigt, und kaum mit den Prinzipien derselben vertraut, den Weg zur gänzlichen Enträtselung aller dieser wunderbaren Lichtgestalten zu entdecken, das Glück hatte. Ich werde in der That durch gegenwärtige Abhandlung beweisen, dass alle möglichen, durch Oeffnungen von irgend einer Form, Grösse und Anordnung sichtbaren subjektiven Beugungserscheinungen von der Undulationstheorie nicht allein erklärt werden, sondern dass dieselben auch durch analytische, die Intensität des Lichts in einem jeden beliebigen Punkte der Erscheinung bestimmende Ausdrücke, dargestellt werden können.«

In diesen wenigen Sätzen ist in der That das Wesen des Forschungsresultates der Schwerd'schen Untersuchung dargelegt. Es ist die Leichtigkeit überraschend, mit welcher sich diese Ausdrücke auf dem von Schwerd eingeschlagenen Wege aus den Fundamentalgesetzen der Theorie ableiten lassen. Die Einfachheit, welche die meisten der von Schwerd abgeleiteten Ausdrücke besitzen, tragen

*) Mémoire sur la diffraction de la lumière, in den Mém de l'acad. roy. des Sciences etc. Tom V, Seite 339.

das Gepräge der Genialität an sich und kann selbst der Fachmann keinen Augenblick zweifelhaft sein, dass die Untersuchungen von Schwerd auf diesem bisher soviel umstrittenen Gebiete von bahnbrechender Bedeutung waren. Die Ueberzeugung von der Wahrheit seiner abgeleiteten Folgerungen kann nicht klarer bekundet werden, als in dem Ausspruch seines Vorwortes, der da lautet:

»Mit einem Worte, man wird sich überzeugen, dass die Undulationstheorie die Beugungserscheinungen ebenso zuverlässig vorhersagt, wie die Gravitationstheorie die Bewegung der Himmelskörper.«

Es ist erstaunlich, mit welchen Mitteln mathematischer Art Schwerd die grossen Schwierigkeiten überwunden hat, den von ihm erstrebten Beweis zu erbringen; nur einem genial veranlagten Kopfe konnte dies gelingen. Wie er eintrat in die von Fraunhofer angeregten Untersuchungen, wie er dieselben vervielfältigte und durch die einfachsten mathematischen Mittel erklärte, verleiht dem von ihm verfassten Werke für alle Zeiten den Charakter der Klassizität. Es ist ja bei Schwerd vor allem charakteristisch die Weise, wie er sich in den Experimenten zu helfen wusste, und Darstellungsweisen wählte, die vor ihm ganz unbekannt waren. Für ihn gab es keine Schwierigkeit beim Ueberwinden experimenteller Manipulationen. Sein rastloser Eifer brachte es dahin, dass er auf verschiedenen Gebieten Eigenartiges und Hochbedeutsames zu leisten vermochte. Ob es sich darum handelte, einen von einem Metallknopfe zurückgeworfenenLichtstrahl durch ein mit einem Gitter versehenes Fernrohr zu beobachten, ob der durch eine Oeffnung irgend welcher Form hindurchgehende Lichtbündel zu untersuchen war, konnte für ihn keinerlei Schwierigkeiten bieten: in allen Fällen beherrschte er das Feld des Experimentes in geradezu erstaunenswerter Weise. Im Jahre 1845, wo ich während $1^1/_4$ Jahr das Königliche Lyceum besuchend als sein Assistent funktionierte, war er damit beschäftigt, eine

neue, bedeutend erweiterte Serie von Untersuchungen von Beugungserscheinungen des Lichtes, abzuschliessen. Von den frühen Morgenstunden im Sommer bis spät in den Abend hinein wurde mit Heliostat und Gittervorrichtungen beobachtet und mit einer von mir in der Folge nicht wieder erlebten Genialität wusste Professor Schwerd die optischen Erscheinungen objektiv darzustellen, ob das nun reine Erscheinungen der Diffraktion oder Polarisation waren, machte keinen Unterschied. Schwerd war unzweifelhaft einer der gewandesten und genialsten Experimentatoren auf physikalischem Gebiete, die ich kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Dabei waren die von ihm angewandten Mittel immer die einfachsten und sicher zum Ziele führenden. Es kann hier nicht die Aufgabe sein, in den Geist der hier in Rede stehenden Abhandlungen des Näheren einzugehen, da dies ohne Studium der Abhandlung zwecklos sein würde. Lassen Sie mich nur noch in Kürze erwähnen, wie er die von Fraunhofer erwähnte Erscheinung, welche man erblickt, wenn man einen Lichtpunkt durch die Fahne einer Vogelfeder betrachtet, erklärt. Untersucht man, heisst es bei ihm »Eine solche Feder unter dem Mikroskop, so findet man dieselbe doppelt gefiedert. An dem Hauptkiele stehen nämlich in nahen gleichen Entfernungen die kleinen Kiele und an diesen die Kielchen, welche durch feine durchsichtige Häutchen mit einander verbunden sind. Aus diesem Bau der Feder lässt sich nun die ganze Erscheinung leicht erklären. Eine jede der von den Kielchen begrenzten parallelogrammartigen Oeffnungen, erzeugt in einer Richtung, welche auf diesen Kielchen senkrecht steht, Spektra; die Oeffnungen zwischen den Kielchen auf der anderen Seite erzeugen auf gleiche Weise Spektra. Eine dritte viel schwächere Reihe steht senkrecht auf den Kielchen, deren wir vorher gedachten, und ist zusammengesetzt aus den schmalen Spekteren, die in beiden Parallelogrammen den kurzen Seiten des frühergenannten Kielchen angehören.« Dies eine Beispiel mag genügen zu erweisen, in welcher

Weise Schwerd alle und auch die unscheinbarsten Gegenstände in den Bereich seiner Forschung hineinzog. Unsere Jetztzeit, die so unendlich reich an Mitteln der Darstellung physikalischer Erscheinungen ist, kann sich kaum mehr eine Vorstellung davon machen, wie es Physikern jener Zeit möglich geworden ist, mit so dürftigen Mitteln, wie sie damals zur Verfügung standen, so Hervorragendes zu leisten. Ich erinnere mich eines Vormittags, als ich in dem Kabinet Schwerd's mit Rechnungen beschäftigt war, dass ein vornehmer englischer Lord, es wurde mir später gesagt, dass es Brougham war, vorsprach, um Schwerd und seine wie er sagte für physikalische Untersuchungen so einfachen Apparate kennen zu lernen, und nachdem ihm Schwerd die Erklärungen gegeben voll Bewunderung schied.*)

Wir verlassen nun diese Reihe der Untersuchungen, um wie Schwerd es auffasste, zu Höherem der Sternphotometrie fortzuschreiten und von dem von ihm erfundenen Photometer zu sprechen.

4. Das Photometer von Schwerd.

Wenn man in Schwerd's späteren Lebensjahren mit ihm über seine wissenschaftlichen Leistungen sprach, so konnte man versichert sein, dass er als die bedeutendste wissenschaftliche Leistung seines Lebens das von ihm erdachte und konstruierte Photometer bezeichnete. Bei seiner grossen Erfahrung auf dem Gebiete optischer Forschung und überdies seiner erheblichen Bedeutung als astronomischer Beobachter, kann es nicht Wunder nehmen, dass er sich schon frühzeitig mit der Frage beschäftigte, in welcher Weise eine genaue Messung der Lichtstärke der Sterne zu ermöglichen sei. Wohl bestanden einzelne Photometer, d. h. Instrumente, mit welchen die Lichtstärke der Sterne gemessen werden konnte, so unter Anderem das Prismenphotometer von Steinheil, das namentlich durch die Unter-

*) Lord Brougham war bekanntlich selbst ein hervorragender Experimentator auf dem Gebiete der Optik.

suchung der Lichtextinktion in der Atmosphäre von Seidel eine gewisse Berühmtheit erlangt hatte. Nach Schwerd's Ansicht waren alle Instrumente dieser Art nicht präcise genug und waren die mit denselben erhaltenen Ergebnisse nicht direkt vergleichbar. Es ist nicht zu ermitteln, wie früh sich schon Schwerd mit der Frage der Konstruktion eines allen Anforderungen genügenden Photometers beschäftigte. Soviel ist nur sicher, dass er gegen das Ende der 50. Jahre des vorigen Jahrhunderts der Anfertigung eines solchen Instrumentes werkthätig näher getreten ist. Erst in der jüngsten Zeit ist, unter alten Papieren vergraben, ein Dokument aufgefunden worden, in dem der geniale Mann die Grundideen dieses Instrumentes auseinandersetzte. Dieses Dokument trägt folgende Inschrift: »Einrichtung meines Photometers zur Bestimmung der Lichtstärke der Fixsterne«. Folgen wir den Ausführungen Schwerd's dem Wortlaute nach:

I. Die Einrichtung meines Photometers stützt sich wesentlich auf folgende Grundsätze:

In den Brennpunkten zweier achromatischer Objektive, deren Brennweiten in demselben Verhältnisse stehen, wie die Durchmesser ihrer Oeffnungen, erscheinen zwei Fixsterne, deren Helligkeiten sich umgekehrt verhalten, wie die Oeffnungen, als vollkommen gleiche Lichtscheibchen (als Lichtscheibchen von gleichem Durchmesser und gleicher Helligkeit).

II. Mein Photometer, das in der beiliegenden Zeichnung 1 im fünften Teil seiner natürlichen Grösse abgebildet ist, besteht aus zwei Systemen von Fernrohren*); das eine System hat zwei Objektive von 4 Fuss und von 2 Fuss, das zweite System hat drei Objektive von 2 Fuss, 1 Fuss und

*) Die Zeichnung fand sich nicht mehr bei der Abhandlung. Es ist dafür eine Wandzeichnung hier im Saale von mir aufgestellt, die ein klares Bild des Instrumentes giebt.

7 Zoll**). Beide Systeme sind durch die Zwischenröhre M so mit einander verbunden und aufgestellt, dass dieselben auf zwei beliebige Sterne gerichtet und die Bilder dieser Sterne gleichzeitig in dem nämlichen Gesichtsfelde mit dem nämlichen Okular betrachtet und verglichen werden können.

Die Fernröhre des zweiten Systems (das zweite Fernrohr) dreht sich um die Achse der Zwischenröhre und beschreibt eine Kreisebene, welche auf dieser Achse senkrecht steht.

Ebenso kann die Zwischenröhre in fester Verbindung mit dem Fernrohr 2 Fuss um die Achse des Fernrohrs 4 Fuss gedreht werden.

III. Da das grössere Fernrohr parallaktisch aufgestellt und mit Stunden- und Deklinationskreis versehen ist und die gewünschte Lage der beiden Fernröhre, die gegeneinander durch Positions- und Distanzkreis bestimmt wird, so können beide Fernröhre sehr leicht auf zwei beliebige Sterne, deren Position am Himmel durch Rektascension und Deklination gegeben ist, gerichtet und mit Hülfe des Schlüssels der Stundenschraube auf denselben erhalten werden.

IV. Den Weg, welchen die Strahlen der beiden zu vergleichenden Sterne nehmen, zeigt die anliegende Tafel.

Die Strahlen des ersten Sternes werden, nachdem sie durch das Objektiv A und das Kollektiv C gegangen sind, von dem kleinen rechtwinkligen Glasprima nach s' reflektiert und von da durch das terrestrische Okular in das Auge bei O gesendet. Einen ähnlichen Weg verfolgen die Strahlen des anderen Sternes. Jene vereinigen sich in s' und $s,$ diese in s'' und $s,,$ zu netten Bildchen.

V. Die Erfahrung zeigt, dass man mit Hülfe eines verschiebbaren Kollektives die Brennweite eines achromatischen Objektivs von 1 bis auf $^1/_3$ ihres Wertes verkleinern kann, ohne dass die Reinheit der Bilder in der Nähe der Achse merklich leidet. Ich konnte daher auf diesen (viel-

**) Die Masse sind in Pariser-Fuss und Zoll angegeben.

fach von mir erprobten) Erfahrungssatz gestützt, durch vier Objektive von 4 Fuss, 2 Fuss, 1 Fuss und 7 Zoll Brennweite alle verbunden mit einer verschiebbaren Kollektivlinse eine grosse stätige Reihe von Aequivalent-Obtiven von 4 Fuss bis zu 3 Zoll Brennweite hervorbringen. Da ich aber das Bild in dem unverrückten Okular an derselben Stelle erhalten wollte, so musste ich die Veränderung des Abstandes zwischen Objektiv und Kollektiv auf beide verteilen.

VI. Die Brennweiten der Fernröhren konnte ich stätig verändern durch eine mechanische Verschiebung von Kollektiv und Objektiv, nicht so die kreisrunden Blendungen, bei diesen musste ich ein festes System wählen. Ich habe geglaubt nichts besseres thun zu können, als mit Pogson dieselben in einer geometrischen Progression auszuführen, deren Exponent bei den Durchmessern 0,95500 und bei den Quadraten der Durchmesser oder bei den Oeffnungen 0,91201 ist. Die Logarithmen dieser beiden Brüche sind: — 0,02 und — 0,04.

Man sieht diese Blendungen in natürlicher Grösse auf den Papierstreifen X.

Die Oberflächen der kreisförmigen Oeffnungen stellen die Helligkeiten einer ununterbrochenen Reihe von Sternen vor, deren jeder um $^{1}/_{10}$ Sterngrösse vom nächstfolgenden verschieden ist.

Ich habe diese Blendungen von der grössten an abwärts mit: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 etc. etc. bis 72 bezeichnet.

Nimmt man Nr. 10 als Repräsentant der Helligkeit eines Sternes 1ter Grösse an, so stellt vor:

Nro.	20	einen	Stern	2ter	Grösse
„	30	„	„	3ter	„
„	40	„	„	4ter	„
„	50	„	„	5ter	„
„	60	„	„	6ter	„
„	70	„	„	7ter	„

Nro. 0 stellt einen Stern vor der um eine Sterngrösse höher steht, als ein Stern erster Grösse.

In der Beschreibung folgt nun eine Reihe von Angaben über Blendungen u. s. w. auf deren Einzelheiten wir nicht einzugehen vermögen. Es heisst dann weiter:

Nro. 11. Der Index eines jeden Kollektivglases bewegt sich in einem Spalt des Würfels unter einem Deckel von Spiegelglas, welcher das Eindringen von Feuchtigkeit in das Innere des Würfels und der Röhren verhindert.

Nro. 17 heisst es: Die beste Beleuchtung der beiden Teile des Gesichtsfeldes habe ich nach vielen Versuchen durch einen durchbrochenen Metallspiegel erhalten, welchen ich unter einem Winkel von 45^0 an derjenigen Stelle des terrestrischen Okulars aufgestellt habe, wo alle Strahlenbündel durch die kleinste Blendung gehen. Das Licht, welches dieser Spiegel durch eine mit dünnem Papier überzogene Seitenöffnung in der Okularröhre von einer gewöhnlichen Lampe empfängt und dem Auge zusendet, verbreitet sich sehr gleichförmig über beide Teile des Gesichtsfeldes und kann durch bloses Drehen der Lampe vom höchsten Glanze bis auf 0 reduziert werden.

In der Abhandlung Schwerd's folgen nun eine Reihe von Erklärungen, die ohne Zeichnungen kaum verstanden werden können, und ebenso eine Anzahl Versuche und Versuchsreihen mit Sternen verschiedener Grösse, besonders auch mit Beziehung auf den Pogson'schen-Exponenten, den er zu 2,512 annimmt. Daran reihen sich eine Anzahl von Versuchen über die Extinktion.

Nro. 22 heisst es: Da ich durch meine ersten Versuche gefunden hatte, dass ich mit meinem Instrumente alle in demselben bei einer schwachen Beleuchtung des Gesichtsfeldes noch sichtbaren Fixsterne photometrisch zu messen im Stande sei, und dass zu den letzten die von Carrington in seinem Verzeichnisse mit einem Kreuzchen (†) bezeichneten Sterne 9ter Grösse gehören, so habe ich später,

als ich junge Kräfte zu meiner Unterstützung fand, eine andere Hauptaufgabe mir gestellt, nämlich neben der möglichsten Vervollkommnung meines Instrumentes: aus einer jeden Grössenklasse von der 1. bis zur 9. eine gewisse Anzahl von Sternen photometrisch zu bestimmen, und zu erfahren, ob und wie nahe in der angegebenen Ausdehnung die von den Astronomen angenommenen Grössen in mein System passen, ob dieselben überhaupt in ein solches eingepasst werden können, oder welches im entgegengesetzten Falle die Abweichung von dem möglichst ähnlichen System etwa sein möchte. Ich glaube in der kurzen Zeit, welche ich darauf verwenden konnte, wie man sogleich sehen wird, der Lösung dieser Aufgabe jetzt nahe gekommen zu sein.

Nachdem der Verfasser noch in eine Reihe von Versuchen eintritt, die dazu dienen sollten, die weiter gestellte Aufgabe in der Lösung zu fördern und eine Anzahl von numerischen Werten, die sich auf den Exponenten und dessen genaue Bestimmung beziehen, welche von hohem Interesse sind und jedenfalls den Beweis liefern, dass Schwerd es mit der Prüfung seines Instrumentes sehr ernst nahm, gelangte er zu einer Reihe wichtiger, auf die Gediegenheit der Leistung seines Instrumentes Bezug habende Schlussfolgerungen, von welchen nur noch, die sich durch Originalität besonders auszeichnenden, hier eine Stelle finden sollen.

Unter 26 heisst es: Um mich der Zuverlässigkeit der Angaben meines Photometers aufs Untrüglichste zu versichern, habe ich dasselbe auf zwei Hauptproben gestellt. Erstens habe ich von demselben die Bestimmung des Lichtverhältnisses von zwei vollkommen gleichen Lichtreflexen der Sonne in der einfachen und zehnfachen Entfernung verlangt, welches genau einem Abstand von 5 Sterngrössen entspricht. Zweitens habe ich den Beweis

verlangt, dass die Bestimmung von zwei Sternen, die nahe 3 Sterngrössen von einander abstehen, mit meinem Photometer auf drei verschiedenen Wegen gemacht, das nämliche Resultat liefern,

1⁰ durch 4f,20 und 7'',50'
2⁰ „ 4f,50 „ 2f,35
3⁰ „ 4f,50 „ 1f,35

4f,20 und 7''50 bedeutet, dass bei dem Fernrohr von 4 Fuss Brennweite die Indicaes für die Verschiebung des Objectivs und des Collectivs auf die Skalenstriche 20 und beim kleinen Fernrohr von 7 Zoll Brennweite auf die Skalenstriche 50 eingestellt worden sind; u. s. w.

Der Beweis für die zweite Frage wurde zuerst versucht am 26., 27. und 28. Juli 1860 durch die photometrische Bestimmung des Lichtverhältnisses der Sonnenreflexe zweier hohlen Glaskugeln von 21,3 mm und 76,0 mm Durchmesser, welche nebeneinander in 31,7 m Entfernung aufgestellt worden waren.

Die Resultate der einzelnen Vergleichungen*) (a, b, c) stimmen, obgleich von verschiedenen Beobachtern gemacht, wundervoll miteinander überein und die Erdresultate:

$$a = 2{,}992,\ b = 3{,}003 \text{ und } c = 2{,}994,$$

welche kaum um 1/100 Sterngrösse differieren, können nur Staunen erregen.

Die Vergleichungen wurden wie gewöhnlich von zwei jungen Leuten in meiner Gegenwart mit dem Registirapparat gemacht. Es konnte daher nicht einmal eine Selbsttäuschung vorkommen.

Zur Lösung der ersten Aufgabe habe ich zwei sehr reine leere Glaskugeln von möglichst gleichem Durchmesser in derselben Richtung aufgestellt. Die eine in nahe 400 m Entfernung auf einem Kirchthurme, die andere auf einer Stange in einem benachbarten Garten in 40 m Entfernung

*) Diese Resultate sind in einer Anlage zu unserem Dokumente im Einzelnen mitgeteilt.

Nachdem das Verhältnis der Sonnenreflexe durch eine hinreichende Anzahl von Vergleichungen bestimmt war, wurden die Kugeln gewechselt und die Vergleichungen wiederholt.

Zuletzt wurden die Entfernungen der Kugeln von den Objektiven der beiden Fernröhren genau bestimmt. Beim Wechseln der Kugeln wurde Sorge getragen, dass die nämliche Seite dem Beobachter wieder zugewandt wurde.

Um eine zweite Reihe von Beobachtungen, ganz unabhängig von der ersten zu erhalten, liess ich noch zwei andere mit Wasser gefüllte Glaskugeln gleich anfangs neben jene aufstellen und auf gleiche Weise mit einander vergleichen.

Durch das Wechseln der Kugeln wurde offenbar nicht allein die Ungleichheit in der Grösse derselben, sondern auch, die Ungleichheit in dem Reflexionsvermögen (derselben) des Glases eliminirt.

Nach Anführung einiger Versuchsergebnisse fügt er noch einige Zusätze bei und bemerkt schliesslich, dass er seit Ostern des Versuchsjahres, also 1860, sein Photometer durch ein Uhrwerk mit konischem Pendel in Bewegung setzte.

Soweit Schwerd's Abhandlung. Es geht aus den obigen Darlegungen hervor, woran wohl auch niemand zweifeln konnte, dass die Ergebnisse durch einen Physiker, speziell auf dem optischen Gebiete hochbewandert, mit der grössten Sorgfalt ausgeführt worden sind, ferner dass Schwerd ein mechanisches Talent gewesen ist, dem sich keine Schwierigkeit in der Ausführung eines Apparates, an welchen so hohe Anforderungen gestellt werden mussten, unüberwindbar entgegenstehen konnten. Bei ihm, einem durch viele Beobachtungen erfahrenen und geschulten Astronomen war der Begriff der strengsten Präcision in sein ganzes Wesen übergegangen, so dass man nur die höchsten Leistungen erwarten konnte: Astronomie und Optik in seinen geistigen Qualitäten gepaart, mussten Vollendetes erzielen.

Nach meinem Wissen sind die im obigen Auszuge wiedergegebenen Darlegungen nie im Zusammenhange in die Oeffentlichkeit gelangt; wenigstens enthalten die über das Schwerd'sche Photometer erschienenen Beschreibungen nichts davon, so auch Müllers Photometrie der Sterne. Es wurde über das Instrument im Besonderen berichtet durch F. W. Argelander*), E. Heis**) und F. Berg***).

Es sollte mir zur besonderer Genugthuung gereichen, wenn meine Ausführungen, die aus der innigen Ueberzeugung der Gewissenhaftigkeit und Genialität, mit welcher Schwerd das Photometer konstruierte, hervorging, dahin führen würden, dass endlich noch einmal, durch die Verhältnisse begünstigt, eine Sternwarte in eine grössere Beobachtungsreihe einzutreten vermöchte.

Nachtrag.

Nach Mitteilungen, die mir in jüngster Zeit, nachdem der vorstehende Vortrag gehalten worden war, zugingen, wurden neuerdings in dem Archiv der Sternwarte in Bonn wichtige, das Schwerd'sche Photometer betreffende Aufzeichnungen gefunden, die voraussichtlich in nicht gar ferner Zeit der Veröffentlichung übergeben werden. Zu meinem Bedauern ist es nicht möglich in dieser Berichterstattung über Prof. Schwerd's wissenschaftliche Thätigkeit auf Einzelheiten, und namentlich auch auf die nun aufgefundenen Dokumente Bezug habenden Notizen des näheren einzugehen; der Mangel an Raum gebietet eine Einschränkung.

Der von mir in Kirchheimbolanden gehaltene Vortrag wurde durch eine Anzahl Zeichnungen, photographische

---

*) Sitzungsberichte des naturhistorischen Vereines der Rheinlande und Westfalens, Neue Folge 1859, Seite 64.

**) Wochenschrift 1859, Seite 275.

***) Ueber das Schwerd'sche Photometer und über die Lichtextinction für den Horizont von Wilna 1870.

Darstellungen, die sich auf Schwerd und seine wissenschaftlichen Arbeiten beziehen, erläutert. Es waren dies erstens ein wohlgelungenes Portrait von Schwerd, etwa aus seinem 50. Lebensjahr, eine photographische Vergrösserung eines kleinen Bildes. Zweitens: eine Abbildung des Kaiserdoms in Speyer vor seiner Wiederherstellung in der ursprünglichen Gestalt durch Ludwig I., König von Bayern, also etwa aus dem Jahre 1830. Diese Abbildung zeigt die einstens so wunderlich aussehenden beiden Pyramiden an dem westlichen Ende des Kaiserdoms, da wo heute die beiden Türme errichtet sind. Die eine dieser Pyramiden, jene nach Süden gelegene, war besonders merkwürdig durch eine von Schwerd entworfene, sehr sinnreiche Sonnenuhr; soviel mir bekannt, stammte dieselbe aus dem Jahre 1829. Die Zeichnung ist gross genug, um die Sonnenuhr mit ihrem Gnomon zu erkennen.

Drittens: Eine in Farben ausgeführte Darstellung einer der interessantesten Beugungs-Erscheinungen, wie sie in Paragraph 198 des oben angeführten Werkes über die Beugungs-Erscheinungen auf Tafel XV dargestellt ist. Es heisst dort: »durch ein Stabgitter mit vier Oeffnungen, die aber so breit sind als die Stäbe, und vor welches man kreuzend ein feines Drahtgitter mit sehr vielen Oeffnungen hält, kann man das dargestellte prachtvolle Bild erhalten. (Seite 130)«.

Viertens. Eine in etwa $^3/_4$ der wirklichen Grösse gehaltene Darstellung des Stellar-Photometers von Schwerd. Die Zeichnung ist eine Vergrösserung des in Müller's Stern-Photometrie enthaltenen Holzschnitts.

Die sämmtlichen vier Abbildungen wurden von mir dem historischen Museum der Pfalz in Speyer als ein Andenken an den einstigen berühmten Bürger der Stadt überwiesen.

Mitteilungen

der

POLLICHIA

eines

naturwissenschaftlichen Vereins

der

Rheinpfalz

zu Dürkheim a. d. H.

No. 18. LX. Jahrgang. 1903.

Herausgegeben vom Ausschusse.

Mitteilungen
der
POLLICHIA
eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz.

Nr. 18. LX. Jahrgang. 1903.

Diese Mitteilungen erscheinen in zwanglosen Heften, je nach vorhandenem Material.

Für Form und Inhalt der Abhandlungen sind die Herren Verfasser verantwortlich.

Einiges über den Gattungs- und Artbegriff.

Von **Edgar Dacqué.**

Wenn man die Frage nach der Definition des Begriffes »Art« oder »Gattung« erhebt und nach allgemein giltigen Maximen für deren Inhalt oder Begrenzung sucht, so heisst das nicht mehr und nicht weniger, als nach dem Prinzip und der Erklärung dessen forschen, was wir unter dem bekannten Worte »Descendenz« zusammenfassen. Es wird aber heutzutage so viel hierüber geschrieben und gesprochen, — und dies von berufener Seite —, dass es nicht in unserer Absicht liegen kann, an dieser Stelle längere Auseinandersetzungen über ihr Für und Wider zu geben, um endlich am Schlusse mit einer Entscheidung, sei es Ja oder Nein, hervorzutreten: das hiesse Eulen nach Athen tragen. Hier soll es sich vielmehr nur um die Abwägung einzelner Gesichtspunkte der Forschungs-

methoden und im günstigsten Falle um beiläufige Andeutung anderer, vielleicht unberücksichtigt gebliebener Momente handeln, nach welchen man Artenmerkmale auffassen und die Erklärung für die Umwandlung einzelner, nicht aller Tierformen, im Laufe der Jahrmillionen der geologischen Entwicklungsgeschichte, die Gründe für dieselbe, allmählich klarlegen kann. Wenn man dabei auch auf Manches eingehen muss, was im Rahmen des gestellten Themas überflüssig erscheinen mag, so sei im Interesse jener Leser, bei welchen man billigerweise einschlägige Vorkenntnisse nicht voraussetzen darf, um Nachsicht gebeten. Es ist schwer, bei der Behandlung solcher umfangreicher und unübersehbarer Fragen Jedem gerecht zu werden, wenn man sich bei aller Deutlichkeit zu sehr in die Breite zu gehen, hüten muss. Ich werde daher einiges Allgemeinere vorausschicken und darnach mich bemühen, möglichst bei dem Wortlaut des Themas zu bleiben.

Vor allem muss auf die landläufige Verwechslung von Descendenztheorie und Darwinismus hingewiesen werden, einen Irrtum, der nicht oft genug beleuchtet werden kann. Für den Laien sind beide Begriffe gewöhnlich identisch, es ist ihm unbekannt dass auch an andere glänzende Namen, wie Lamark, Buffon, Oken, Goethe etc. in anderer Form sich derselbe Gedanke knüpft, dem Darwin nur in seiner Art eine wissenschaftliche Begründung zu geben versuchte auf einem Wege, den man durchaus nicht mit ihm zu teilen braucht, um trotzdem von der Richtigkeit des Descendenzgedankens vollkommen überzeugt zu sein. Der eigentliche Darwinismus, d. h. jener spezielle Erklärungsversuch für die Theorie einer einheitlichen Abstammung[1]) der gesamten organischen Welt nach mehr oder weniger mechanischen Gesetzen,

[1]) Charles Darwin. „Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der bevorzugten Rassen im Kampfe um's Dasein.“ Aus dem Englischen übersetzt v. David Haek, Leipzig, Reclam's Verlag. Der Ausdruck „Kampf um's Dasein“ wird vielfach missverstanden. Man darf darin nicht etwa den persönlichen und aktiven Kampf zweier oder mehrerer Individuen gegeneinander erblicken wollen, obwohl auch dies in

kann heute in seinem ganzen Umfang fallen und sich durchaus haltlos erweisen: die Descendenerscheinung an sich wird dadurch nicht um ein Haar beeinflusst werden.

So ist es neuerdings z. B. wieder sehr zweifelhaft geworden, ob man für die Umwandlung der Arten ein stetiges, über langausgedehnte Zeiträume sich erstreckendes Vorwärtsschreiten annehmen darf oder ob ein Artentypus nicht in relativ sehr kurzer Zeit einen neuen fremdartigen produziert, bezw. sich selbst zu ihm entwickelt. Nach Darwin müsste jede einzelne neue Eigenschaft im »Kampf um's Dasein« durch ganz allmähliches, teils zufällig bewirktes Anpassen oder Ueberwinden von neuen, von aussen her gegebenen Bedürfnissen und Notwendigkeiten erworben werden; es werden ungeheure Zeiträume dafür in Anspruch genommen, und die schliessliche Erringung der nutzbringenden Eigenschaften in diesem »Kampfe um's Dasein« hängt ganz und gar vom Zufall ab.

Wir beobachten jedoch in der Natur sehr oft das Gegenteil. Ein Münchener Zoologe[2]) führt in einem

einzelnen Fällen in Betracht zu ziehen ist, sondern vor allem den unbewussten, passiven Konkurrenzkampf, der im Pflanzenreich beispielsweise dadurch zum Ausdruck kommt, dass einwandernde, lebenskräftigere Arten den anderen im Boden die Nahrung, auf der Oberfläche Licht und Luft zu nehmen suchen etc. In diesem „Kampf" würden also die schwächeren, d. h. die für den speziellen Fall ungünstiger organisierten erliegen, oder gerade durch den „Kampf" sich Eigenschaften „erwerben" können, mit Hilfe deren sie die stets fortdauernde Konkurrenz zu ertragen vermögen. Diese Eigenschaften könnten durch die stete Auslese vieler Generationen derart vervollkommnet und zugleich wieder vererbt werden, dass dadurch endlich das Bild einer „neuen" Art entstanden sein müsste: eine kurze Skizze der Umwandlung der Arten im Darwin'schen Sinne. Ein Hinweis darauf, dass zu einer so gedachten Artenbildung ganz immense, unser Begriffsvermögen übersteigende Zeiträume gehören, dürfte überflüssig sein. Eines für Nichtfachleute sehr empfehlenswerten Werkes über Darwinismus sei hier Erwähnung gethan: H. Klaatsch „Grundzüge der Lehre Darwins". Mannheim Verlag v. J. Bensheimer 1900.

[2]) A. Pauly. „Wahres und Falsches an Darwins Lehre." Populärwissenschaftlicher Vortrag, gehalten am 15. März 1902. Im Druck erschienen in der Beilage zur Allgemeinen Zeitung vom 22. März 1902, sowie im Verlag von E. Reinhard in München, 1902.

mir vorliegenden Vortrage ein Gegenbeispiel mit folgenden Worten an: »Eine der schönsten Erscheinungen bieten uns die Knochenspongiosa. Wir wissen durch die Entdeckungen des Anatomen Mayer und des Polytechnikers Culman, dass die feinen Knochenbälkchen, welche ganz oder teilweise das Innere der Knochen ausfüllen und in denselben ein feines Maschenwerk herstellen, nicht regellos durcheinander liegen, sondern einer höchst erstaunlichen Gesetzmässigkeit folgen. Sie folgen nämlich in ihren Richtungen den Linien, welche die graphische Statik in ihren Konstruktionen aufstellt, durch welche sie in anschaulicher Weise die Richtungen darlegen will, in denen ein fester Körper bei irgend einer mechanischen Funktion von Zug und Druck beansprucht wird. Durch diese Einrichtung, dass nur in der Richtung des Druckes und Zuges Knochensubstanz aufgebaut wird, wird bewirkt, dass mit dem geringsten Aufgebot von Material die grösste Widerstandskraft erzielt wird; dass also das Skelett so leicht als möglich und dabei so fest als möglich gebaut ist und zwar in einer Vollkommenheit, wie sie die menschliche Technik bei ihren Bauten nicht im entferntesten erreichen kann, so dass schon der erste Entdecker dieses Gesetzes den Knochen ein höchst rationell gebautes Gebilde nennt. Wo aber das Skelett eines Tieres nicht so leicht als möglich, sondern schwer sein soll, weil das Tier im Wasser lebt und seine Nahrung auf dem Grunde sucht und dazu eines Ballastes bedarf, wie bei den Sirenen und dem Walross, finden wir dagegen massive, sehr schwere Knochen, so dass auch hier die Veränderung des Bedürfnisses mit einer Veränderung der Anwendung der Mittel beantwortet wird. In jener wunderbaren Architektur treten die nützlichen Merkmale in unzählbaren Mengen gleichzeitig zu einer Zweckmässigkeit zusammen, können nicht durch natürliche Zuchtwahl einzeln erworben worden sein, sondern die ganze Zweckmässigkeit muss direkt entstanden sein. Dieses wird auch noch dadurch bewiesen, dass die ganze Architektur der

Spongiosa eines Knochens sich ändert, sobald die statischen Bedingungen sich ändern, so dass der Knochen in anderer Richtung als früher auf Zug und Druck beansprucht wird. Das ist der Fall bei Verkrüppelungen von Knochen, z. B. bei schief geheilten Brüchen. In diesen Fällen beginnt nach der Heilung des Bruches die Anordnung der Bälkchen sich zu ändern und so umzugestalten, dass sie den neuen Druck- und Zuglinien entsprechen.«

In der Botanik ist jüngst ein Fall [1]) bekannt geworden, in welchem aus dem Samen einer ganz normalen Pflanze plötzlich, ohne jegliches vermittelnde Uebergangsglied ein ganz neuer Typus resultiert. Gewiss ein sehr drastisches, gegen die Darwinistische Auffassung sprechendes Moment!

Dies also nur in Kürze. Der Darwinismus ist eben in vielen Punkten schon überholt, ergänzt, widerlegt; die Descendenz selbst — von ihrer Erklärung zunächst abgesehen — ist heute schon genügend begründet, um mehr als ein Factum, denn als eine Theorie zu gelten. Sind auch noch unzähliche Lücken in dem Wahrscheinlichkeitsbeweis vorhanden, Lücken, an denen die objectiven und tendenziösen Gegner [2]) mit leichter Mühe den Hebel

---

[1]) Hugo de Vries. Die Mutationstheorie, Leipzig, Veit & Co. 1901.

[2]) Neuerdings ist ein wissenschaftliches Werk erschienen: A. Fleischmann, „Die Descendenztheorie". Gesammelte Vorlesungen, 1901. Leipzig, Arthur Georgi's Verlag. Dasselbe sucht einzelne, bisher für die Descendenztheorie in's Feld geführte Beispiele zu widerlegen, oder von einer anderen Seite zu beleuchten, und macht den Anhängern der Descendenzgedanken u. a. den Vorwurf, sie operierten mit rein philosophischen Begriffen und übertrügen die so gewonnene Gedankenentwicklung, als ob sie etwas Reales sei, nun auf die Natur, in welcher aber eine derartige Entwicklung de facto noch nie habe beobachtet werden können. Man vergleiche dagegen z. B. die Planispira zodiacus-Kette (pg. 26 des Aufsatzes)! Auch werden sonst in dem Werk manche wichtige, die Descendenztheorie unterstützende Thatsachen nicht entsprechend gewürdigt. Um nur Eines herauszugreifen, die in Rückbildung begriffenen, sogen. rudimentären Organe, zu denen z. B. der Blinddarm des Menschen gehört, dann auch die Anlage eines Milch- und definitiven Gebisses bei den Wallfischembryonen, welches noch vor der vollständigen Entwicklung eines Individuums resorbiert wird, also auf's allerdeutlichste den

einsetzen können, um diesen stolzen Gedankenbau menschlicher Forschung zu beschädigen oder in's Wanken zu bringen — wenn nur wenige Punkte gefunden sind, welche unwiderlegt bleiben oder gar direkt beweisbar sind, so ist im Prinzip die Frage doch eigentlich schon entschieden, und solcher Punkte sind es heute schon sehr viele, und man kann sagen, sie werden von Jahr zu Jahr durch neue paläontologisch-geologische wie auch zoologisch-biologische Entdeckungen vermehrt. Allerdings wird man sich von der Paläontologie nicht allzuviel erwarten dürfen, insoferne als hier, wenn auch Uebergangsformen oder vermittelnde Glieder mit Hinweisen auf Verwandschaftsbeziehungen gefunden werden, doch auch stets eine erhebliche Menge neuer und rätselhafter Typen zugleich mit erklärenden Mischtypen auftauchen, wodurch man vor immer neue, komplizierte Fragen gestellt wird.

Fassen wir nun das vorbezeichnete Thema näher in's Auge, so werden wir sehen, dass es sich um die Abwägung einiger Erklärungsversuche handelt, nicht um die Thatsache der Descendenz selbst, welche wir für den folgenden Aufsatz als gegeben betrachten wollen. Wir suchen also zuerst die Begriffe »Art« und »Varietät« zu formulieren, da wir annehmen dass diese beiden die Grundlage für die weiteren der »Gattung« und »Familie« bilden. Die Gesichtspunkte zu fixieren, nach denen man Arten und Varietäten beurteilen kann, deren Berechtigung oder Haltlosigkeit einigermassen zu erläutern, dem soll nach-

ehemaligen Besitz von Zähnen erkennen lässt. Ein Werk, welches wie das Fleischmann'sche eine in der Naturwissenschaft herrschende, mühsam errungene und noch in der Entwicklung begriffene Idee umzustürzen gedenkt, müsste doch viel weniger einseitig und auf breiterer, das Für und Wider mehr zur Geltung bringender Grundlage aufgebaut sein, als es thatsächlich ist. Auch weiss der Autor keine plausiblere Idee an die Stelle der von ihm negierten Descendenz im heutigen Sinne zu setzen. Andrerseits kann man sich vielen darin ausgesprochenen Gegengründen, besonders was den Wert des meist überschätzten paläontologischen Materials betrifft, nicht verschliessen, obwohl dabei auch vielfach offene Thüren eingestossen werden. (Vergl. pg. 8 ds. Abh.)

stehende Abhandlung dienen. Und ergibt sich am Schlusse, dass man diese Begriffe noch gar nicht zu fassen imstande ist, wohl weil sie unbegrenzt sind, dann darf man darin einen direkten Beweis der Descendenz erblicken. Denn wenn der Grundsatz Linne'scher Forschung: »Tot[1]) sunt spezies quot creavit ab initio infinitum Ens« von dem, wenn auch nicht in diesem unserem Sinne ausgesprochenen Satz des griechischen Philosophen: »panta[2]) rhei«, widerlegt wird, dann ist damit ohne Zweifel die wichtigste Entscheidung herbeigeführt.

Befassen wir uns also einmal mit den Begriffen Art und Varietät, wie sie in der wissenschaftlichen Praxis gebraucht werden.

Man vereinigt, wie Nägeli sagt, unter Art, Spezies, gewöhnlich solche Individuen, welche durch eine Summe gewisser gemeinsamer morphologischer Merkmale von anderen, aus dem gleichen Grunde zusammengefassten Formengruppen unterschieden werden können und mit diesen nicht durch sogenannte Uebergangsformen verbunden sind. Um ein naheliegendes Beispiel in aller Kürze nur herauszugreifen: Helix pomatia, unsere Weinbergschnecke, unterscheidet sich von Helix nemoralis im allgemeinen dadurch, dass sie eine stärkere Schale ohne Zeichnung hat, weniger Windungen und, bei gleicher Grösse der zu vergleichenden Individuen, einen nach aussen gewölbteren und relativ höheren letzten Umgang besitzt; ihre Mündung ist dementsprechend schlanker und länglicher als die von Helix nemoralis. Nach dieser kurzen Definition könnte Jeder, der einmal die Objekte in natura oder in guten Abbildungen gesehen hat, sie stets wieder genau spezifisch unterscheiden.

Varietäten dagegen nennt man solche Formen, die sich den häufigsten, also den die Regel bildenden Formen gegenüber etwas abweichend verhalten, doch stets so, dass man ihre Zugehörigkeit zu der betreffenden Art immer

---

[1]) Es gibt so viele Arten, als anfangs von dem ewigen Wesen erschaffen sind.

[2]) Alles ist im Fluss begriffen.

noch dadurch nachweisen kann, dass sich eine Anzahl der mit ihnen zugleich vorkommenden Individuen derartig zwischen sie und den eigentlichen Typus s. str. in einer Linie einschieben lässt, dass man nirgends zwischen zwei Einzelindividuen dieser Reihe einen Strich machen könnte und nun sagen: hier, an dieser Stelle ist eine Lücke. Ganz anders dagegen wird die Sache, wenn man das Anfangs- und das Endglied der gelegten Serie isoliert für sich betrachtet, indem man die einzelnen verbindenden Zwischenglieder ausser acht lässt oder sie als nicht vorhanden annimmt. Dann kann man vom rein morphologischen Gesichtspunkt aus nicht mehr alle diese Formen als eine Art ansehen und wir nehmen daher an, die Vertreter zweier scharf umschriebener Arten vor uns zu haben, und werden sie auch dementsprechend benennen müssen. Und doch ist das, wie wir erkennen, grundfalsch.

Was man so experimentell feststellen kann, das liefert uns die Natur in tausend Fällen. Man vergleiche nur Tafel I, wo kein Cochilienbestimmer zunächst die Form 1 mit der Form 14 identifizieren würde, wenn er diese allein unter Augen hätte. Nun aber alle möglichen Zwischenglieder vorhanden sind, erkennt man die Zusammengehörigkeit zu einer Art sehr deutlich.

Wenn Prof. Fleischmann gegen solche Formenreihen den Grund in's Feld führt, die Stücke repräsentierten wohl rein formale »Uebergänge«, bewiesen jedoch in ihrer immerhin willkürlichen Zusammenstellung nicht, dass sie das Produkt eines wirklichen genetischen Zusammenhanges seien, so kann man mit demselben Rechte betonen, dass das ersichtliche Vorhandensein solcher Ketten an ein und demselben Orte doch gar keine andere Deutungsmöglichkeit zulässt, als dass diesen äusserlich so gleichmässigen, vom Einfachen zum Complicierteren aufsteigenden Typen ein natürlicher, wenn auch nicht direkt beobachteter Zusammenhang innewohnt. Darum haben derartige Serien thatsächlich einen realen Wert und geben uns ein gewisses

Bild, mittels dessen wir sicherlich den Thatsachen der Entwicklung näher rücken können, als wenn wir im Bewusstsein der Unzulänglichkeit des Beobachtungsmaterials darauf verzichten, einen phylogenetischen Zusammenhang der Organismen schon innerhalb so enger Grenzen zu construieren und nach gewissen Voraussetzungen hin und wieder zu ermitteln. Natürlich wird man sich der Unzulänglichkeit derartiger Schemata stets bewusst sein.

Im Gegensatz zu dieser den gerade gerichteten Artenlinien zu grunde liegenden Auffassung von der entwicklungsgeschichtlichen Bedeutung des Begriffes Art und Varietät kommen wir nun zu einer wesentlich anderen, welche neuerdings von Jaekel[1]) wieder vertreten wurde und darauf hinausläuft, dass die Art nicht das geradlinige Vermittlungsglied in der Bildung neuer Gattungen und Familien bilde, sondern am Entwicklungsstammbaum gleichsam die Blätter repräsentiere, die nach einiger Zeit wieder vergehen können und abfallen, unbeschadet des Fortbestandes der Gattung, die hierbei dem Zweig entsprechend gedacht ist. Jaekel gesteht der Artbildung also nicht die Bedeutung für die Descendenz zu, deren sie sich bisher stets zu erfreuen hatte, da sie für die notwendige und natürliche Grundlage des aus ihr hervorgehenden Gattungsbegriffes angesehen wurde. Um nicht falsch verstanden zu werden: diese theoretische Erwägung bedeutet

[1]) Ueber verschiedene Wege phylogenetischer Entwicklung. Verhandlungen des X. internat. Zoologen-Congresses zu Berlin 1901. (Separat erschienen bei G. Fischer in Jena 1902.)

Aehnliches scheint Canu zu meinen, wenn er (Bullet. soc. géol. France. 1900. XXVIII. 3. sér. pg. 347) schreibt: »Il est trop admis que l'abondance spécifique est le charactère générique par excellence et qu'un genre ainsi formé est charactérisé par le type choisi. En pratique c'est commode, mais c'est incompatible avec la classification évolutioniste .... Les caractères indiquant nettement une activitè fonctionelle divergente sont essentiellement génériques .... Une modification organique due à l'influence du milieu, mais qui se fixe dans une descendance partielle de la famille, peut fournir un caractère générique.« Im Grunde läuft es auch hier darauf hinaus, ob man die Art als ein notwendiges Glied der Entwicklungsreihe oder nur als einen seitlichen Ausläufer auffassen soll.

nicht eine thatsächliche Beobachtung in der Natur, vielmehr soll aus ihr heraus ein neues Kriterium des Artbegriffes gewonnen werden, das darauf hinzielt, als Merkmale bei Artbeschreibungen nur solche zu verwenden, welche bei der Weiterentwicklung des Stammes prinzipiell nicht in's Gewicht fallen, gegenüber Gattungsmerkmalen, die auf »inneren«, anatomisch wichtigeren Verhältnissen beruhen sollen. Allerdings besteht dabei die eine Schwierigkeit, wie man zunächst den Wert von Schalenverzierungen, beispielweise bei den Mollusken, von denen dieser Aufsatz vorzugsweise ausgeht, gegenüber anderen Merkmalen abwägen könnte. Sicherlich, was bei dem einen Typus nebensächlich ist, kann beim nächsten schon unumgänglich notwendige Voraussetzung einer günstigen Fortentwicklung sein.

Einerlei für das Wesen eines Typus ist es wohl zunächst auch, wenn, was Eimer nachwies, Puppen von gewissen Schmetterlingsarten zufällig einem höheren Wärmegrad ausgesetzt sind, und sich infolge davon die Flügel des ausgeschlüpften Tieres so einbiegen und modifizieren, dass sie einige Aehnlichkeit mit einem Blatt gewinnen können. Für den nach obiger Forderung Verfahrenden wäre dies also ein nebensächliches Merkmal. Nun unterliegt es keinem Zweifel, dass hier die natürliche Auslese, die Selection, eingreifen kann. Denn wenn einige Individuen einer Art vor den übrigen, nicht zufällig in ihrem Puppenstadium der stärkeren Wärme ausgesetzten, die grössere Aehnlichkeit mit den Blättern eines Baumes, auf dem sie sich niederlassn können, voraushaben, so ist im Durchschnitt ihr Ueberleben gegenüber den anderen Genossen gesicherter und damit auch unter den späteren Nachkommen der Art ein grösserer Procentsatz blattähnlicher Tiere garantiert u. s. f., bis das Merkmal der Blattähnlichkeit derart überwiegt, dass man es nicht mehr zu den indifferenten äusseren Eigenschaften der Species zählen darf, da von ihm der Fortbestand des ganzen Artcomplexes abhängt. Hier würde also ein geringes Merkmal Anlass zu einer Fortentwicklung sein.

Darin ist auch der Punkt gegeben, wo die vom Darwinismus bei der Bildung der Arten in den Vordergrund gerückte Selection aller Wahrscheinlichkeit nach, ja man darf sagen: naturnotwendig einsetzt. Von der Weissmann'schen[1]) Anschauung weicht diese Auffassung insoferne ab, als dort geringe individuelle, aber bekanntlich stets auftretende Varietäten sofort den Hebel der natürlichen Selection auslösen sollen, hier es aber einer bedeutenderen, den Organismus relativ stärker modificierenden Erscheinung bedarf, um der Art durch diesen Factor eine neue Richtung zu geben. Auch wird man sich hüten müssen, solche Beobachtungen nun sofort zu verallgemeinern und auf andere Gruppen zu übertragen, deren Variieren — ihrem ganz anderen Wesen entsprechend — auch anderer Complicationen bedarf, einerlei, ob innerlicher oder rein äusserer Natur. Jedenfalls sind constitutionelle Gründe der Anlass zu einer eventuellen Selectionsmöglichkeit, nicht aber die Selection selbst die alleinige Schöpferin der andauernden Artentwicklung. Denn die teilweise durch natürliche Auslese herangebildeten Arten können bei jeder Gelegenheit ebenso durch direkte und schnell wirkende Beeinflussung ihrer Constitution auf eine andere Linie abgelenkt werden, wie oben der Schmetterling durch Wärmedifferenz. Die natürliche Zuchtwahl wird also nie unbedingt ihre Herrschaft bei der Artbildung ausüben können, und die Entscheidung, was unbedeutendes Merkmal für eine Species ist, bleibt immer ein schwankender Begriff.

Es war ja natürlich, dass man die Arten für konstant ansehen konnte, so lange man nur die im allgemeinen hochdifferenzierten Glieder kannte, welche in der heutigen Zeit,[2]) dem Alluvium, leben. Als aber die junge Wissen-

[1]) Vorträge über Descendenztheorie. Jena. Gustav Fischer 1902.

[2]) Man teilt die Formationen von unten nach oben folgendermassen ein: Archäisches Zeitalter, aus dem man mit Bestimmtheit keine Lebewesen kennt. Paläozoisches Zeitalter, bestehend aus den Formationen Cambrium, Silur, Devon Carbon (Steinkohlen von St. Ingbert und

schaft der Paläontologie mit Cuvier anfing, uns darüber zu belehren, dass in den Erdschichten bewahrt, die, wenn auch unvollständigen, so doch deutlich sprechenden Ueberreste längst vergangener Faunen und Floren lagen, und als man begann, sie an's Tageslicht zu ziehen und sie in das System einzureihen versuchte, da zeigte sich alsbald, dass dies nicht so ohne weiteres anging, sondern dass man in ihnen vielmehr die Vorläufer unserer heutigen Lebewelt zu erblicken habe, welche in manchen Zügen um so fremdartiger wurden, je weiter man in dem Alter zurückging. Zugleich war damit auch ein Mittel gefunden, das relative Alter der einzelnen Schichten zu bestimmen, eine Methode, die heute noch die einzige der historischen Geologie ist. Doch, das nur nebenbei. Es ist klar, dass man hier mit wachsendem Material auch eine wachsende Menge von Uebergangsformen finden musste und auch thatsächlich fand. Ich erinnere nur zur Illustration dieser Verhältnisse an das schönste und vollständigste Bild eines Stammbaumes, den die Paläozoologie bisher aufzustellen, und mit den entsprechenden Typen zu erläutern wusste: an den unseres Pferdes.[1])

Freilich darf nicht verhehlt werden, dass der Natur der Sache nach dieser »Stammbaum« relativ lückenhaft ist und viele strittigen Punkte bietet, da einzelne Gattungen desselben nur nach geringen Fragmenten bekannt sind.

Saarbrücken gehören hierher), Perm. Mesozoisches Zeitalter, mit den Formationen Trias (hierher unser Pfälzer Bundsandstein) Jura, Kreide. Känozoisches Zeitalter, mit drei kürzeren Abschnitten: Tertiär (Eocän, Oligocän, Miocän, Pliocän) Diluvium (hierher die Eiszeit), und Alluvium, die Jetztzeit.

[1]) Orohippus, 4 Zehen, Eocän. Mesohippus, 3 vollständige Zehen, die stark zurückgebildet, unteres Miocän. Miohippus, 3 Zehen; der bei Mesohippus noch deutlich vorhandene 4te ist hier nur noch als äusserst minimaler, Rest sichtbar, Miocän. Protohippus, 3 Zehen, oberes Pliocän. Pliohippus, 3 Zehen, aber nur der mittlere vollständig ausgebildet, Pleistocän. Schliesslich Equus, unser Pferd. (Vgl. dazu, was unter „Atavismus" auf pag. 29 gesagt ist.)

Immerhin ist das aus den vorliegenden Resten gewonnene Schema nicht ganz zu verwerfen, da ihm, ähnlich wie es oben bereits einmal betont wurde, reale Objekte zu Grunde liegen. Die Stammreihen, welche die Paläontologie entwirft, werden niemals sehr viel anders aussehen, da uns die direkte Beobachtung der Entwicklungsvorgänge entzogen bleibt. Die rein empirische Erkenntnis reicht nicht hin, und so wird der Speculation nicht zu entraten sein, die ihre volle Berechtigung behält, solange sie sich mit den bereits sicher erkannten Thatsachen nicht in Widerspruch setzt. Wir sind auf sie angewiesen, da die Naturwissenschaften, so traurig ein solches Bekenntniss auch klingen mag, sich als nicht ausreichend für die Lösung der tiefsten, auf das Wesen der Dinge gerichteten Fragen erwiesen haben. Mit grossem Recht wird daher neuerdings die Lösung des Descendenzproblems aus den Kreisen des empirischen Forschens in das Gebiet der reinen Philosophie verwiesen.

Es hat sich also bis zum heutigen Tag noch kein Kriterium des Artbegriffes in der angedeuteten Richtung finden lassen und allgemein noch gilt der Satz, dass Arten constant gewordene Varietäten und Varietäten in Bildung begriffene Arten seien. Freilich ist die Constanz dabei nur eine relative, auf unseren Beobachtungsstandpunkt bezügliche. Wenn wir daher Varietät, wie oben, definieren und darunter Formen von geringerer Individuenzahl zusammenfassen und von diesen aussagen, dass sie eine geringere Beharrlichkeit in ihrer Form besässen gegenüber den echten Arten, so geschieht das eben nur, weil es einmal in der Natur des Begriffes, den wir uns zu bilden versuchen, so liegt, nicht etwa darum, weil ihn uns die Aussenwelt so bietet (n. Nägeli). Die Abgrenzung des Artbegriffes bleibt in jedem einzelnen Falle also mehr oder weniger dem persönlichen Empfinden und Ermessen des betreffenden Forschers anheimgestellt, und gerade in der Wandelbarkeit unserer Vorstellungen von einer Art, und

darin, dass nicht selten die isolierten Gattungen und Arten des Thierreiches abnehmen, weil es gelingt, mehr und mehr Beziehungen zu den benachbarten Spezies aufzufinden, gerade darin liegt die natürlich-logische Forderung nach dem Gedanken der Descendenz.

Der Zoologe hat vor dem Paläontologen den Vorteil, dass er es nur mit solchen Arten zu thun hat, die heute, oder wenigstens seit es Menschen gibt, existieren, die also einen, lediglich als ein Aequivalent einer geologischen Stufe, nicht Formation zu betrachtenden Zeitraum repräsentieren. Daher wird er in weit geringerem Maasse auf Uebergangsformen stossen, welche zwischen seinen Objekten auftreten, als der Paläontologe, und da ihm weiterhin die embryologischen und physiologisch-experimentellen Beobachtungen noch unschätzbarere Anhaltspunkte liefern, so ist es klar, dass sich demgegenüber die Paläontologie insoferne im Nachteil befindet, als sie nur auf rein morphologische, äusserliche Merkmale ihre Artenbestimmung aufbauen kann und hierbei immer nur Hartgebilde, wie Knochen, Schalen, Panzer und dgl. zur Verfügung hat, also meist indifferentere Körperteile, da die Weichteile, wie bekannt, fossil nicht erhaltungsfähig sind.[1]) Sie ist somit gezwungen, statt ontogenetischer Beobachtungen Zirkel und Lineal an Dinge anzulegen, die eine derartige Betrachtungsweise am allerwenigsten vertragen.

Hier sei z. B. einer Erscheinung unter den Octocorallen gedacht: Die Gattung Heliopora, deren Weichkörper einen ganz regelrechten octocorallinen Bau aufweist, scheidet ein

---

[1]) Die Weichteile verwesen und hinterlassen nur in den seltensten Fällen Abdrücke, wenn die Bedingungen, wie beispielsweise im lithographichen Schiefer von Solnhofen (oberer Jura), besonders günstig waren. So fand man darin Abdrücke von Quallen, hinfälligen, zarten Organismen, die neben Flügelabdrücken von Insekten zu den schönsten Urkunden gehören, die man überhaupt von Weichteilen kennt. Ein anderer Fall ist die Conservierung tertiärer Insekten, im Bernstein, einem fossilen Harz, in welchem durch seinerzeitigen, sofortigen Luftabschluss die betreffenden Tierkörper von der Verwesung behütet wurden.

Kalkskelet aus, welches seinerseits zu dem Hexacorallentypus gehört. Denkt man sich, was gar nicht so ferne liegt, eine analoge fossile Gattung, so würde man diese ruhig zu den Hexacorallen zählen und hätte damit, ohne es je zu wissen, stets ein falsches Element unter dem Stammbaum dieser Gruppe, selbst wenn es der Paläontologie gelänge bis an die Grenze der Vollständigkeit das Material zusammenzutragen. Ihr Vorgehen ist daher, was sich nun zunächst einmal nicht durchgreifend ändern lässt, ein viel unsichereres und unwissenschaftlicheres als das der recenten Zoologie, und dann kommt dazu, dass aus praktischen, rein materiellen Rücksichten die Paläontologie leider nur allzusehr im Dienste der stratigraphischen Geologie[1]) steht, welch' Letztere ein besonderes Interesse daran hat, dass die Arten möglichst enge abgegrenzt werden, um so zu einer recht detaillierten Differenzierung der durch die Fossilien charakteriesierten Schichten zu gelangen. Daher kann die Paläontologie noch nicht in dem wünschenswerten Maasse ihrer Ueberzeugung folgen und steht der Zoologie um deren selbständiger, von solchen Rücksichtnahmen verschonter Existenz willen bedeutend nach. Diejenigen, welche in den

[1]) Man nennt die Lehre von der Altersbestimmung der Schichten „Stratigraphie" im Gegensatz zu der tektonischen Geologie, die uns über die Lagerungsverhältnisse, den Gebirgsbau Aufschluss gibt. Man hat noch kein Mittel gefunden, das absolute Alter der Formationen in Jahreszahlen anzugeben, nur das relative kann man feststellen, d. h. man ist imstande, anzugeben, ob diese oder jene Schicht älter oder jünger ist im Vergleich zu einer anderen in der Nähe oder beliebig weit entfernten — vorausgesetzt, dass man Fossilien darinnen findet, oder dass mindestens keine Störung in der normalen Lagerung eingetreten ist. Denn daraus, dass eine Schicht an der gleichen Stelle von einer anderen überlagert ist, geht noch lange nicht hervor, dass sie älter sein muss, als die darüberliegende. In Gegenden mit gestörten Lagerungsverhältnissen kommt es sehr oft vor, dass durch die Gebirgsbildung ganze Komplexe über einander geschoben oder in einander verstürzt sind; dann kann man eben nur auf Grund des paläontologischen Materials die einzelnen Lagen nach ihrem gegenseitigen Alter bewerten und sich mit Hilfe dessen darüber klar werden, wie die Tektonik einer Gegend gestaltet ist. Daher wünscht auch die Stratigraphie so genau abgezirkelte und enge Artenbilder zu erlangen.

meisten Fällen paläontologische Neubeschreibungen machen, sind in erster Linie Geologen, dann erst Zoologen.

Sehen wir, was Waagen einmal sagt gelegentlich der Bearbeitung seiner Productuskalk-Fauna:[1]) »Nach der jetzt herrschenden Ansicht bilden die Formen, welche ich jetzt in 6 Gruppenteile, nur eine einzige Art, diese umfasst nicht nur alle carbonischen, sondern auch die permischen Terebratuliden[2]) und heisst Terebratula sacculus Mart.« Dann fährt er weiter unten fort: »Wenn man nun in einer Arbeit sieht, dass Terebratula sacculus in einer bestimmten Schicht vorkommt, erhält man dadurch auch nur eine schwache Vorstellung von der wirklich auftretenden Form? Oder ist es thatsächlich vollkommen gleichgültig, mit welcher besonderen Form man es zu thun hat? Welche Form sich thatsächlich in dieser bestimmten Schicht findet? Gewiss nicht! Die Namen, welche man den Dingen in der Natur gibt, sind ausschliesslich dazu da, uns eine klare Vorstellung von diesen Dingen zu geben. Der Zweck wird aber durchaus verfehlt, wenn so viele verschiedene Formen unter einem Namen begriffen werden. Eine Art von so ungeheurer Ausdehnung wie Terebratula sacculus ist in stratigraphischer und biologischer Hinsicht nutzlos.« Das Letztere gerade möchte ich bestreiten, und der Klage, man könne sich keine Vorstellung von der in einem speziellen Falle gemeinten Form machen, ist durch gleichzeitige Abbildung sehr einfach zu begegnen, wenn man nicht zu einer der Art anzuhängenden weiteren Bezeichnung durch einen zweiten Namen, Zahl oder Autor der betreffenden Spezialform übergehen will. Wir sehen eben auch hier wieder im Vergleich zu dem Vorhergesagten den Widerstreit der Interessen der beiden Disciplinen Stratigraphie und Paläozoologie.

1) Waagen, Salt range fossils. Paläont. Indica, Sér. 13. pg. 337 ff.

2) Terebratuliden, Familie aus dem Stamme der Brachiopoden, deren Vertreter heute noch die Meere bevölkern. Allerdings liegt die Blütezeit dieser Tiere schon im paläozoischen Zeitalter.

Dass aber die Spaltung der Arten, auch wenn sie allenfalls vom Standpunkt des Morphologen aus gestattet wäre, nicht immer für den Geologen von unbedingtem Nutzen zu sein braucht, scheint mir bis zu einem gewissen Grade folgender Fall zu lehren: Seit langer Zeit unterschied man unter einer Gruppe untersenoner[1]) Alectryonien[2]) eine Anzahl von Arten, die unter der Benennung Ostrea armata Gldfs. Ostrea semiplana Sow. Ostrea acanthonota Coq. Ostrea dichotoma Bayle-Ostrea flabelliformis Nils. Ostrea lichenifomis Coq. u. a. m. in der Litteratur cursierten. Ostrea armata war im allgemeinen durch eine rhombischere Form und stachelartige Fortsätze auf den Rippen vor Ostrea acanthonota ausgezeichnet, die eine mehr länglich gebogene nierenförmige Gestalt mit leichteren und selten stark auftretenden Rippenschwielen besass. Ostrea semiplana wies, wie auch schon ihr Name sagt, eine ebenere Oberfläche auf, dadurch, dass die Rippenbildung mehr aussetzte, die Schwielen- und Stachelbildung oft gänzlich unterblieb, was in Ostrea licheniformis seinen Höhepunkt erreichte, die so gut wie keine Rippen ausbildete. Und doch gehören sie alle zu einer Art. Die Austern, und vorzugsweise diese zur Gattung Alectryonia gehörigen, sitzen fest auf, leben im allgemeinen bankartig zusammen; und obwohl man beim Aufsammeln von Material meist an ein und derselben Stelle Gelegenheit hatte, alle diese Formen beisammen zu finden, nahm man offenbar nie gründlich aut den Umstand Rücksicht, hier einmal dieses biolgisch-physiologische Moment näher in's Auge zu fassen. Man wusste wohl, wie die Austern vielfach in ihrer Schalenbildung sich ganz und gar nach äussern mechanischen Hindernissen und Einflüssen richteten, dass z. B. ein auf einer Schneckenschale angeheftetes Individuum genau die Skulptur derselben nachformt, so dass ein Wachsausguss der Anheft-

1) Senon ist der oberste Teil der oberen Kreideformation.

2) Alectryonia, Gattung aus der Familie der Ostreiden (Austern), unserer Ostrea edulis L. nahe verwandt.

ungsstelle genau die Formenverhältnisse der Schnecke selbst wiedergibt etc., aber nichts destoweniger gab sich erst ein neurer Autor[1]) wieder alle Mühe, morphologisch nachzuweisen, dass die rhombische Ostrea armata mit ihren Stachelschwielen nicht identisch sei mit der schrägeren Ostrea semiplana, bei der einige Rippen unterdrückt sind. Das erklärt sich offenbar daraus, dass er über ein zu wenig umfangreiches Material verfügte, bei welchem er keine morphologischen Uebergänge fand, und ferner daraus, dass er vielleicht allzusehr bestrebt war, die Art genau zu fixieren, was jedoch bei Austern infolge der angedeuteten Abhängigkeit ihrer Schalenform von Aeusserlichkeiten stets dann eine gewagte Sache ist, wenn man nicht zugleich noch mitanzugeben weiss, wieviel, wo und wie sie ihrer Umgebung gegenüber festsassen. Denn wenn ein Individuum beispielsweise einen glatten Gegenstand sich zur Unterlage ausgewählt haben mag, so wird die Schale solange rippenlos bleiben, bis sie über den Rand desselben hinauszuwuchern Gelegenheit bekommt, und wird dann erst ihre spezifische Fähigkeit der Rippenbildung bethätigen können. Denkt man sich nun eine derartige Austernschale nicht bis zum Rand jener Unterlage gelangt, und betrachtet man sie in solchem Falle nur allein ihrer äusseren Gestalt nach, so wird man meinen, eine Art vor sich zu sehen, zu deren spezifischen Charakteristik es u. a. eben gehört, keine Rippen auszubilden. Wie grundfalsch also eine derartige Betrachtungsweise sein kann, liegt auf der Hand.

Dieser Gedanke, der dem Zoologen so sehr in Fleisch und Blut übergegangen ist, kann sich in der grösseren Mehrzahl der Fälle auch heute noch nicht in der Paläontologie die ihm gebührende Rücksichtnahme erringen, obwohl man doch gerade bei Austern es ihrem Vorkommen nach so leicht hätte, ihre Schalenform direkt auf ihre Entstehung

---

[1]) Holzapfel, Molluskenfauna der Aachener Kreide. Palaeontographica Bd. 35.

zurückzuführen. Ein erst letzthin bearbeitetes Material bewies, dass man bei den genannten Arten auch nicht berechtigt ist, anzunehmen, man habe es vielleicht mit an sich gerne varriierenden Formen zu thun, die, wenn auch zu einer Art gehörig, doch mit voller Berechtigung als eigene Varietäten benannt zu werden verdienten, damit sie wenigstens in der Nomenklatur festgelegt seien. Aber nicht einmal das ist der Fall. Denn abgesehen davon, dass die Austern, wenn sie einmal frei leben, ebensoviel und ebensowenig variieren wie tausend andere Mollusken-Gattungen und -Arten, war auch zu beobachten, dass gerade jene morphologischen Eigenschaften, welche man allenfalls noch als selbständige Variabilitäts-Erscheinungen auffassen dürfte, unter Umständen innerhalb ein und desselben Individiuums auftreten, womit der direkte Beweis geliefert wird, dass wir hier nur e i n e „gute" Art vor uns haben. Ich sagte vorhin, dass von der übertriebenen Artenspaltung auch nicht immer die Geologie Nutzen zieht. Denn wenn alle genannten Austern hier in unserem Falle zusammengezogen werden, so berührt das die Geologie nicht, weil sie alle in ein und derselben Stufe, also gleichzeitig, auftreten. Hier vereinigen sich also einmal Beider Interessen- ein gewisses Gegenstück zu der oben angeführten Ansicht Waagen's, über Terebratula sacculus, wo allerdings die geologisch vertikale Verbreitung des Objektes eine Trennung aus Gründen des Alters eher rechtfertigte.

Hier scheint nun auch ein Weg angedeutet zu sein, auf dem man hin und wieder – natürlich nur bei gewissen Arten — zu befriedigenderen Resultaten wird gelangen können hinsichtlich dessen, wie man in bestimmten Fällen den Arten- und Varietätenbegriff ungefähr zu formulieren hätte. Bisher war man im allgemeinen bestrebt, eine bestimmte einheitliche Definition, einen einzigen Gesichtspunkt zu finden für Art und Varietät. Jedoch sollte man noch vielmehr als bisher damit beginnen, die Forderungen niedriger zu schrauben

und ohne alle Weiterungen die Gesichtspunkte aufsuchen nicht für das Variieren der Arten, sondern für das Variieren einer und jeder einzelnen leichter zu beobachtenden Art, die, wenn sie lebend vorliegt, sich selbstredend in Freiheit, nicht in bestimmt gerichteter Züchtung befinden darf. Eben das schnelle Verallgemeinern ist hier der grosse Irrtum. Man muss sich bewusst bleiben, dass das Festgestellte nur für eine Form festgestellt ist, und dass bei der Mannigfaltigkeit des Wesens und der Formengestaltungen aller Lebewesen eine Verallgemeinerung geradezu unlogisch sein kann. Man weiss ja noch gar nicht einmal, ob man bei irgend welchen Arten alle ihre Vertreter von einem gemeinsamen Ausgangspunkt herleiten darf, oder ob es mehr oder weniger unabhängig neben einander hergehende, oder mit einander zusammenfallende Entwicklungslinien sind. Man muss also zunächst in's Auge fassen, ob eine Art, wie die hier genannten Austern, auch freiwillig variierte, ob sie den äusseren Beinflussungen, wenn man so sagen darf, gern und willig folgt, ohne Schädigung ihrer Individuenzahl, oder ungern und widerstrebend. Gerade die mehr mechanistische Auffassung von der äusseren Beeinflussung und der Anpassung an die jeweiligen Lebensbedingungen, ferner die von der Vererbung der dadurch erworbenen Eigenschaften, beschreibt hier, wie es scheint, in sich selbst eine Art von circulus vitiosus. Denn man sollte darnach doch eigentlich erwarten, dass die heute noch relativ so gleichartigen Gebilde, wie die monomyaren Muscheln[1]) es sind, im Laufe der geologischen Entwicklung durch die dauernden Anpassungsbestrebungen einzelner ihrer Vertreter viel bedeutender unter einander differenziert wären, als Austern und Kammuscheln z. B. es thatsächlich sind. Denn wenn

[1]) Man teilt die fossilen Muscheln (Lamellibranchiaten) nach der Zahl und Ausbildung der Schalenschliessmuskeln ein in die Gruppen der Monomyarier (Einmuskelige), der Anisomyarier (Ungleichmuskelige) und der Heteromyarier (Zweimuskelige). Zu den ersteren gehören die genannten Austern und die folgenden Kammuscheln.

überall dieselben Bedingungen herrschen, wie konnten sich dann neben den ältesten Muscheln schon Echinodermen[1]) entwickelt haben, wo heutzutage noch Familien wie z. B. Pectiniden und Ostreiden bei der langen zeitlichen Entfernung von ihrem gemeinsamen Ausgangspunkt und der Verschiedenartigkeit ihrer Lebensweise sich einander noch so nahe stehen? Wenn man bedenkt, dass die Austern seit ihrem ersten Auftreten mit dem Beginn der Triaszeit allermeist an eine festsitzende Lebensweise gewöhnt waren, dass sie stets durch dieses Aufsitzen zerdrückte, deformierte, nichts weniger als morphologisch einheitliche Schalengestalt annahmen, der auch der Weichkörper des Thieres nachzugeben gezwungen war, so müsste man doch notwendig daraus folgern, dass sie sich gewissermassen auf ihre spezifische oder generelle Gestalt gar nicht mehr »besinnen« könnten, dass sie, durch die dauernde Uebung an die Anpassung an äussere Formen, die Fähigkeit eignen, regelmässigen Schalenaufbaues »verlernt«, verloren und so im negativen Sinn eine Eigenschaft vererbt hätten, die heute Gemeingut aller dieser Arten sein müsste. Es wäre also sehr wohl denkbar, dass es einmal zum Charakteristikum einer Art gehörte, von einer Eigenschaft zu reden, deren Nichtbesitz sie auszeichnet. Trotzdem sehen wir aber, dass die dauernde Gewohnheit der Anpassung — und Anpassung hier im wörtlichsten Sinn des Wortes — es nicht vermochte, die zufällig einmal frei oder freier lebenden Individuen zu beeinflussen; sie behalten im Gegenteil alle die Fähigkeit, stets zu der einen, zu ihrer eigentlichen, spezifischen Grundform zurückzukehren, wenn sie nicht mechanisch daran gehindert werden. Also kann die Idee der rein morphologisch erworbenen und vererbten Eigenschaften nicht ausreichen. Trotzdem will man aber gemeinsame Gesichtspunkte für alle Formenbildungen und Verwandschaften daraus ab-

[1]) Echinodermen - Stachelhäuter, Thierstamm, zu welchem u. a. Seesterne und Seeigel gehören.

leiten. Wenn man dem Arten- und Varietätenbegriff mit etwas mehr Erfolg als bisher näherrücken will, so darf man ihn, wie gesagt, jedesmal nur für eine einzelne Art untersuchen, und nicht in erster Linie sagen, was Varietät ist, sondern zuerst genau feststellen, was in dem und jenem Falle nicht Varietät ist.

Das führt zu einer anderen Erscheinung, auf die wir noch eingehen müssen, zur »Convergenz«. Zuvor sei auf den doppelten Sinn hingewiesen, den der Ausdruck Convergenz[1]) in sich schliesst: es sind hier morphologische Convergenzerscheinungen gemeint, im Gegensatz zu den physiologisch-funktionellen, wenn von den beiden turonischen[2]) Gastropodenarten[3]) Actäonella Salomonis Fr. und Actäonella voluta Mstr. zu berichten ist, dass sie sich in ihren Typen, d. i. den am häufigsten und constantesten Individuenformen sehr wohl von einander unterscheiden lassen, bei deren Abgrenzung man jedoch auf gewisse Schwierigkeiten stösst, da die einzelnen extremeren Glieder derselben ebensowohl mit dem eigentlichen Typus A. Salomonis selbst in enger Beziehung stehen, wie auch Hinweise auf einige Varietäten anderer wohlbekannter, guter Arten enthalten, die geradezu eine Vereinigung zu fordern scheinen. Nach Durchsicht eines möglichst vielseitigen Vergleichsmaterials haben sich die mit anderen Arten übereinstimmenden Formen als Convergenzerscheinungen erwiesen, wenn man von der häufigeren Grundform ausgeht, und rechtfertigen ihre Trennung, wenn man die einzelnen in Frage kommenden Formen stets im Hinblick auf ihre genetischen Beziehungen

[1]) Das bekannteste Beispiel morphologischer Convergenz dürfte der Walfisch sein, dessen äussere Gestalt durch Anpassung an das Wasserleben fischähnlich geworden ist, obwohl er als Säugetier gar nichts mit Fischen zu thun hat.

[2]) Turon ist das mittlere Glied der oberen Kreideformation, unmittelbar dem oben genannten Senon vorausgehend.

[3]) Gastropoden-Bauchfüssler Schnecken, so genannt wegen des auf ihrer Bauchseite befindlichen fleischigen „Fusses“. Actäonella Salomonis aus Palästina und Aegypten, Actäonella voluta aus den Alpen beschrieben.

zur Stammform betrachtet. Um auf längere Artenbeschreibung verzichten zu können, sind auf Taf. II. in Figur 1 und 1a die beiden Grundtypen abgebildet, in Figur 2 u. 3a die Convergenzen, von denen sich Fig. 2 direkt von Fig. 1 herleitet, Fig. 3a dagegen von Fig. 2a Hier convergieren also zwei Entwicklungslinien V-artig, während oben pg. 8 die Verschiedenartigkeit der Anfangs- und Endform von Paludina Neumayri das Resultat einer geradlinigen Entwicklungsreihe war.

Es wird Ihnen also mit der Vorführung der beiden Beispiele aus der Paläontologie einigermassen gezeigt worden sein, wenn auch nur oberflächlich und unter Ausserachtlassung sehr vieler Punkte, die man bei gründlichem Vorgehen noch mit hereinziehen müsste, dass sich in dem einen Falle äusserlich weitgehendste morphologische Divergenz nicht einmal als Varietätenverschiedenheit, im anderen Falle dagegen morphologische Uebereinstimmung nicht unbedingt als spezifische Zusammengehörigkeit deuten lässt: ein sprechender Beweis dafür, dass ein einheitlicher und gemeinsamer Gesichtspunkt für den Begriff Art nicht einmal bei so nahe verwandten Gruppen wie den Molluskenklassen zur Zeit gefunden ist.

Das morphologische Moment ist das, was bei den Tieren gewissermassen die Bethätigung und Verbindung ihres Wesens, ihres Specifikums, mit der Aussenwelt vermittelt. Mag es daher von diesem, wie von jenem vielleicht gleichartig beeinflusst werden, nicht von dem einem oder anderen ausschliesslich? Aber es hat sogar nach allen unseren Erfahrungen den Anschein, als ob äussere Ursachen niemals den Erfolg haben, die Entwicklungsrichtung in dem Sinne zu beeinflussen, dass dadurch die Form nach einer beliebigen Seite dauernd abgelenkt werden könnte. Varietätenbildung allerdings kann so vor sich gehen, Mutationsbildung nicht. Die Ursachen müssen tiefer liegen, und wenn wir in der Eimer'schen Lehre von der »Ver-

vollkommnung der Arten aus constitutionellen Ursachen nach den noch unergründeten Gesetzen organischen Wachsens« eine Theorie sehen, die der natürlichen Zuchtwahl und ähnlichen Gedanken gerade entgegensteht und bereits eine nicht zu übersehende Wahrscheinlichkeit gewinnt, so können wir daraus für unseren Gedankengang über »Art« entnehmen, dass die oben angedeutete Definition gleichartiger Formengruppen in der That unzureichend ist, indem nur ein offenbar unwesentlicheres Prinzip dabei zur Verwendung kommt. Aber auch einen fundamentalen Definitionsunterschied zwischen den Begriffen »Art« und »Varietät« als solchen gewinnen wir damit: oben (pg. 7) sagten wir, man vereinigt unter Arten gewöhnlich solche Individuen, welche durch eine Summe gewisser gemeinsamer morphologischer Merkmale von anderen, aus dem gleichen Grunde zusammengefassten Formengruppen unterschieden werden können etc.; Varietäten dagegen nenne man solche, die sich diesen constanteren Formen gegenüber etwas abweichend verhalten, doch stets noch mittelst »Uebergangsformen« auf jene zurückgeführt werden können. Nun aber werden wir sagen: Varietäten sind im Gegensatz zu Arten solche Formenerscheinungen, die durch rein äusserliches Einwirken von der bestimmt gerichteten Linie der Artenentwicklung nach irgend einer beliebigen Seite zufälligerweise abgelenkt worden und bei der Entwicklung und dem Vorwärtsschreiten ihrer Art nicht weiter in Betracht zu ziehen sind und vielleicht aussterben, wenn sich nicht auch bei ihnen die constitutionellen Momente stärker erweisen, als die mechanisch sie beeinflussenden Kräfte von aussen. Ist Letzteres nicht der Fall, so kann unter keinen Umständen eine Fortentwicklung und Abänderung über gewisse engere Grenzen hinaus stattfinden. Die Schwankungen aber, welche eine Art aus innerlich notwendigen Gründen in ihrer ganz bestimmten Entwicklungsrichtung und nicht zufälligerweise durchzumachen hat, nennt man besser »Mutation«, nicht Varietät. Da

jedoch die beiden letzteren nicht unbedingt immer gleichzeitig oder an dem gleichen Orte auftreten müssen und Mutationen auch nebenher noch variieren können, so fallen diese beiden Begriffe in ihren äussersten Spitzen wohl hin und wieder zusammen.

Und wie könnten wir nun auf direktem empirischem Wege zu derselben Definition und damit zu ihrer Bestätigung gelangen? Direkt sicherlich nur, wenn es uns gelänge, von einem einzelnen Individuum ausgehend, seine Eltern und Voreltern bis in's älteste fossile Glied zurück festzustellen. Dann wären wir uns über eine Art alsbald klar, selbst wenn sie die riesenhaftesten Dimensionen annehmen würde, wie es naturgemäss zu erwarten ist. Dass ein solches Beweisverfahren selbstredend im Detail ganz unausführbar ist, liegt auf der Hand. Aber der Weg ist der richtige. Wenn man daher im Einzelfalle auch einsieht, dass er vielfach unterbrochen ist, so wird es unter Umständen trotzdem möglich sein, einzelne Punkte davon festzulegen, sie geeignet zu verbinden, um so allmählich tiefer in den Sinn des Wortes Art einzudringen. Es gibt ja Mittel, die uns hierbei unterstützen[1]) und so ist vorauszusehen, dass wir einen erheblichen Schritt vorwärts thun, wenn wir mehr auf genetische Beziehungen Rücksicht nehmen und dann nicht mehr, wie bisher meist, die Genesis mit ausschliesslicher Zuhilfenahme der Morphologie zu er-

[1]) Die Embryologie, d. i. die Lehre von der persönlichen Entwicklung eines Individuums (Ontogenie) innerhalb des Eies oder Mutterleibes gibt uns bis zu einem gewissen Grade ein solches Mittel an die Hand. Nach dem biogenetischen Grundgesetz Haeckels (vergl. hierzu auf pg. 33) sollte jedes einzelne Individuum im Laufe seiner persönlichen Entstehung dieselben Stadien durchlaufen, welche der ganze Stamm, zu dem es gehört, in seinem (phylogenetischen) Werdegang während der einzelnen Phasen der Erdentwicklung durchgemacht hat. Wenn man hier, wie es scheint auch besser von einer Regel mit sehr vielen Ausnahmen und Modificationen, als von einem Gesetz spricht, so ist doch immerhin daran nichts zu ändern, dass wir hier einer Thatsache gegenüberstehen, welche nur deshalb nicht allgemein anwendbar ist, weil die Embryonalentwicklung der veränderten Ver-

gründen versuchen, sondern cum grano salis eher umgekehrt.

Dem Ausspruch eines neueren Forschers gegenüber: »Je weiter wir in der Tierreihe hinabsteigen, umso geringer unsere Ausbeute an Convergenzerscheinungen. Bei den Protozoen zumal ist wohl nur die Tendenz zur Differenzierung vorhanden und es ist ganz logisch und natürlich, dass bei solchen doch so einfach gebauten und so wenig von einander verschiedenen Tieren die Tendenz zu sekundärer, nicht auf Verwandschaft begründeter Aehnlichkeit sehr gering sein muss«, sei doch auf die nicht minder wahrscheinliche Kehrseite der Sache hingewiesen, um zu zeigen, dass die reine Morphologie zu dem einen wie zu dem anderen Schlusse berechtigt, also nicht allein das ausschlaggebende Kriterium darstellt. Denn welche naturwissenschaftlichen Thatsachen hindern uns daran, den Satz einfach umzukehren, besonders wenn man beispielsweise an die Aehnlichkeit der Geschlechtszellen mancher niederer Pflanzen mit einigen ciliaten Infusorien denkt und daraufhin folgendermassen formuliert: »Je weiter wir in der Tierreihe hinabsteigen, um so leichter wird der Natur die Möglichkeit zu teil, die Organismen convergent zu züchten. Bei den Protozoen diesen nur in geringem Maase differenzierten Tieren werden gleiche Bedingungen naturgemäss eine leichte Aufgabe zu bewältigen haben, um den geringen Grad von Formendifferenz auszugleichen, besonders weil bei diesen niederen Tieren sowohl das plötzliche wie das allmähliche Verlorengehen eines allenfalls Organ zu nennenden Körperteils lange nicht von der Bedeutung ist, wie bei den höheren, vielzelligen Organismen. Wir dürfen daher in ihnen, wie sie uns heute vor Augen stehen,

hältnisse wegen, unter denen sie im Gegensatz zu der Lebensweise der fertigen Individuen stattfindet, naturgemäss nicht unter der gleichen Form verlaufen kann, wie die Phylogenie. Das Prinzip des Gedankens ist nach den bisherigen Erfahrungen allerdings richtig, wenn man sich auch aus dem soeben angedeuteten Grunde vor übereilten Schlüssen daraus hüten muss. (Vergl. den Werdegang der Nania cincta auf pg. 33)

meist rudimentäre, durch Convergenz sich ähnlich gewordene Formen erblicken.« So könnte man unter Hinweis auf obiges Beispiel ebensogut formulieren. Man steht ja vernünftigerweise einer derartigen Auffassung zunächst fern; aber in welche Sackgassen wir mit unseren so schnell verallgemeinerten Ansichten leicht geraten, und wie not die genaueste, peinlichste, objektive Thatsachenaufsammlung thut, ersieht man aus nachstehender Betrachtung: Wenn wir annehmen, die äusseren Verhältnisse haben lediglich einen aufhaltenden oder fördernden Einfluss auf die von ihnen daher prinzipiell völlig unabhängige, nur im Wesen des Tieres begründete Entwicklungsfähigkeit, so können wir in den meisten Fällen viel eher die rein morphologische Betrachtungsweise ausschliesslich zur Ergründung der Artenzusammengehörigkeit verwenden, als wenn wir die Lebensbedingungen für das Agens halten, welche ja fast immer nur Convergenzen züchten würden. Die Lebensbedingungen aber haben sich seit dem ersten Auftreten der Organismen auf unserer Erde wohl niemals so wesentlich geändert oder haben an ein und derselben Oertlichkeit so rasch und unbedingt gewechselt, dass man beispielsweise daraus allein den Grund zur Entstehung der Wirbeltiere gegenüber anderen, auf derselben Entwicklungsstufe zurückbleibenden älteren Gruppen einsehen könnte, zumal ihre Ahnen wohl das Wasser belebten, wo die Bedingungen noch gleichartiger sind und wo unter denselben Bedingungen sich vor ihnen Echinodermen, Mollusken, Würmer u. s. w. entwickelt hatten und mit ihnen dann dauernd lebten und leben. Man kann sich eher vorstellen, dass gewisse, zunächst irgendwie als gegeben anzunehmende »Spezifika« auf die gleichen äusseren Verhältnisse spezifisch-eigenartig reagieren, woraus die verschiedenen Typen trotz gleicher Bedingungen entstanden wären.

Es scheint hier also ein grosser Widerspruch zu liegen. Denn wenn die Wahrscheinlichkeit besteht, dass äussere Bedingungen nicht als Entwicklungselement selbst, sondern

nur verzögernd oder beschleunigend wirken, dass aber andrerseits — wenn wir also mit Eimer innere, constitutionelle Ursachen annehmen — trotzdem die morphologische Erscheinung der Tierwelt kein brauchbares Kriterium abgibt, wohin geraten wir da wieder mit der Convergenz und dem Artbegriff? Hinsichtlich der umgestaltenden und artbildenden Einwirkung äusserer Bedingungen auf Thiere, die sich wie z. B. der Walfisch an das Wasserleben angepasst haben, gibt E. Fraas in einer jüngst erschienenen Abhandlung[1]) folgende Resumé:

Die Umwandlung der landlebenden Vertebraten in Wasserbewohner wird eine möglichste Anpassung an die Gestalt des Fisches anstreben. Dies ist aber nur in ganz beschränktem Maasse möglich; vor allem ändert sich nicht die innere Organisation des Thieres, denn niemals ist etwa eine Rückbildung der Lungenathmung zu beobachten. Auch bei den am meisten differenzierten Wasserbewohnern, z. B. den Ichthyosauriern[2]) und Walthieren, bleibt die ursprüngliche Natur des Reptils resp. Säugethieres sowohl in der inneren Organisation wie im Skeletbau vollständig bewahrt und lässt sich in keiner Weise mit den entsprechenden Organen der Fische in Einklang bringen. Bei aller Aehnlichkeit der Form kann es sich also nur um Homologien, niemals um Analogien[3]) handeln. Die Umwandlung geht demnach stets im Rahmen des Bestehenden vor sich, es können wohl einzelne Organe resp. Skeletteile eine veränderte Form gewinnen, andere Funktionen übernehmen, unter Umständen auch auf einer atavistischen Entwicklungsstufe stehen bleiben oder selbst

[1]) Die Meer-Crocodilier (Thalattosuchier) des oberen Jura, unter specieller Berücksichtigung v. Dacosaurus und Geosaurus. Palaeontographica IL Stuttgart 1902.

[2]) Ausgestorben Reptilien der Jurazeit, die sich dem Wasserleben accommodiert und äusserlich Fischgestalt angenommen hatten.

[3]) Organe und Körperteile mit gleicher Funktion, also physiologisch gleichwertige nennt man analog; solche von gleichwertiger anatomischer Beschaffenheit aber homolog.

rudimentär werden und verschwinden, aber es können niemals neue Erwerbungen auftreten, die nicht vorher schon ›im Skeletbau der landlebenden Urform veranlagt gewesen wären.«

Wenn jedoch genetisch sehr eng verwandte Formen unter völlig gleiche Bedingungen geraten, dann ist allerdings anzunehmen, dass Gleiches resultiert, also Arten, deren Vertreter gleiches Aussehen haben und trotzdem Verschiedenes darstellen. Zur Erläuterung dieses Satzes dient gut das oben beschriebene Beispiel der beiden Actaeonellen. Die »iterative Artbildung« drückt einen ähnlichen Process aus, der unten pg. 30 noch erwähnt wird.

Es erübrigt nun noch, kurz auf zwei weitere Erscheinungen einzugehen, von denen die eine — der Atavismus — nicht etwa als weiteres erschwerendes Moment für die Fassung des Artbegriffes hinzukommt, sondern gerade im Gegenteil geeignet ist, ihn uns im Einzelfall sogar zu erklären und seine zurückliegenden Entwicklungsstadien aufzuhellen: Atavismus ist die pathologische Wiederholung irgend eines früheren phylogenetischen, normalen Formzustandes an einem einzelnen, in späterer Zeit lebenden Individuum. Wenn z. B., wie das öfter geschieht, ein Pferd zur Welt kommt, dessen Fuss nicht aus einem, sondern aus zwei oder drei Zehen besteht, so nennen wir diesen Anklang an frühere Zeiten seiner Stammesgeschichte »Atavismus« d. h. ein Zurückschlagen in's Ahnenstadium, da wir ja oben gesehen haben, dass unsere heute lebende Gattung Pferd thatsächlich einen Stammbaum mit vier- drei- und zweizehigen Ahnen aufweist. Eine solche »Missgeburt« ist also geeignet, der paläontologisch bereits bewiesenen Abstammungsreihe eine gewisse innere Bestätigung zu verleihen. Derartiges mag nun zu allen geologischen Zeiten stattgefunden haben. Bedenkt man nun, dass der Paläontologe unter Umständen in einer Schicht die fossilen Ueberreste eines solchen atavistischen Geschöpfes antrifft,

so wird er es als solches nicht zu erkennen vermögen sondern annehmen, eine Art — aus älteren Schichten ihm vielleicht wohlbekannt — habe auch in diese jüngere Stufe noch Vertreter entsandt. Insofern mag der Atavismus neben seinem erklärenden Moment auch zufällig einmal irreleitend auf die Bestimmung einer fossilen Art einwirken können.

Die andere Erscheinung aber — die Recurrenz — kann man als Convergenz nachkommender Gattungen und Arten mit ausgestorbenen Gruppen bezeichnen, was sich, wie ersichtlich, von Atavismus dadurch unterscheidet, dass es nicht wie bei diesem pathologisch an Einzelwesen, sondern normalerweise und sogar genetisch unabhängig bei ganzen Ordnungen zum Ausdruck kommt. So treten in der Kreidezeit Ammonitengattungen auf, welche in der Art und Weise, wie die Anwachslinien der inneren Schalenquerwände an der Innenseite der Schale ausgebildet sind, ausserordentlich an die auch in unserem Pfälzer Muschelkalk vorkommende Gattung Ceratites erinnern und daher des Vergleichs wegen gerne Kreideceratiten genannt werden. Aller Wahrscheinlichkeit nach stehen sie aber mit dieser Gattung aus den triassischen Schichten in keinem direkten genetischen Zusammenhang und lassen sich daher als rückläufige, zu einer niederen Organisationsstufe zurückkehrende Convergenz, als »Recurrenz«, ansprechen.[1]) (Vergl. Tafel II.)

Diese rückwärts weisende Convergenz erzeugt jedoch niemals unbedingt gleichartige Gestaltungen und kann daher bei der Auffassung davon betroffener Arten und Gattungen kaum irre führen.

Anders ist es bei der vorhin schon genannten »iterativen[2]) Artbildung«. Koken[3]) schreibt darüber:

---

[1]) Einen derartigen Fall führt z. B. Solger (Mungokalke in Kamerun. Giessen 1902) für die beiden Ammonitenspezies Hoplitoides ingens und Sphenodiscus Requieni an.

[2]) Wiederholte Bildung gleicher Arten, vom latein. iterum.

[3]) Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte. Leipzig 1893.

»Besonders bemerkenswert ist der Umstand, dass die Wurzelformen, welche Schösslinge getrieben haben, durchaus nicht immer absterben und durch die neu gebildeten Arten in der Schöpfung ersetzt werden. Es gibt Beispiele völliger Transformation der Arten, wo das Alte gleichsam im Neuen aufgeht und weiterlebt. Es gibt aber zahlreiche Beispiele, wo eine Wurzelform A sich neben ihren Schösslingen B und C erhält, und man hat auch den Fall beobachtet, dass sie sich lebensfähiger erwies als die neuen und unter einander stärker als von A verschiedenen Formen, und dass diese nach einiger Zeit wieder erlöschen, während die Stammform ungeändert weiterlebt. Hieraus geht auch hervor, dass eine wiederholte Entstehung desselben oder in gleicher Weise von der Stammform abweichenden Typus möglich ist; das Material, aus dem er sich bilden kann, bleibt erhalten und eine von Zeit zu Zeit sich wiederholende ähnliche Constellation der Lebensbedingungen ist möglich.«

Soll man nun solche wiederholt aus demselben Material gebildeten gleichen Formen als eine Art auffassen? Sicherlich wäre dies — genauere morphologische Uebereinstimmung vorausgesetzt — richtig, wenn nicht eine zeitliche Entfernung dazwischenläge. Doch warum sollte man nun nicht auch dieses Auseinanderliegen als massgebenden Faktor bei der Artaufstellung — und Bestimmung verwenden? Die älteren Autoren trennten meist gleich aussehende Formen von einander, wenn diese in verschiedenen geologischen Etagen auftraten. Da sie aber hierin zu weit gingen, und meist unkritisch spalteten, so kam dieses Verfahren in Misscredit und man wandte sich gänzlich davon ab. Warum aber sollte bei genauer Untersuchung der einschlägigen Verhältnisse dieses Moments nicht wieder in sein Recht treten, soweit es sich als zweckdienlich erweist!

Zum Schlusse sei noch eine sehr bemerkenswerte Beobachtung jüngeren Datums angeführt, an der wir drei

Punkte erkennen, die für unser Thema von Wert sind; dass erstens das Verständniss für den Artbegriff unter einzelnen Species und Gattungen thatsächlich aus direkten genetischen Beobachtungen ohne Zuhilfenahme der Paläontologie in einzelnen Fällen sicher gewonnen werden kann, dass ferner dieser Begriff Art nicht nur morphologisch, sondern auch biologisch kein stillestehender ist, und schliesslich, dass sich hier eine verheissungsvolle Perspektive der weiteren Erkenntnis darbietet. Es ist dies eine Mitteilung[1]) der beiden Brüder Sarasin von der Insel Celebes. Die beiden Autoren zeigten nämlich u. a. an der Nania cincta, einer Landschnecke, dass man Formenketten aufstellen kann, an denen — bei jetzt lebenden Individuen NB. — ein Abändern in ganz bestimmter Richtung zu beobachten ist, ohne dass die äusseren Verhältnisse hierzu eine direkte Erklärung abgeben könnten. Vor unseren Augen ereignet sich das, was wir allenfalls bisher nur in der Paläontologie selbst zu sehen gewohnt waren, wie eine Art sich zu einer anderen Art umbildet nicht nur zu einer Varietät! Eine zarte, kleine Form wird allmählich grösser und schwerer und nimmt, nachdem sie ursprünglich glatt war, nach und nach Runzelskulptur an. Diese Entwicklung der Schnecke ist gemäss ihrer Verbreitung von Ost nach West zu verfolgen: die kleinsten Schalen werden im Osten angetroffen, weiter nach Westen folgen grössere und derbere, und am Westende der nördlichen Halbinsel treten Riesenformen mit kräftiger, gerunzelter Schale auf. In einer anderen, der Planispira zodiacus-Kette, nimmt eine kleine Schale allmählich an Grösse zu; anfangs beharrt, verliert sie bald diese Eigenschaft, wird schwerer und plumper, und erhält schliesslich auch noch einen verdickten Mundsaum. Hier verläuft die Reihe von Süden nach Norden: die kleinsten, zarten, mit einem dichten Haarkleid überzogenen Formen leben auf der südlichen

---

[1]) Teils wörtlich aus einem hierüber erschienenen Referat im Biologischen Centralblatt von 1900.

Halbinsel, während die grossen, schweren und unbehaarten Glieder dieser Formenreihe ausschliesslich Centrum, östliche und südöstliche Halbinsel bewohnen. Die typische dickschalische Form durchläuft in ihrer individuellen Entwicklung Stadien, in denen sie, wie die den Süden bewohnende Stammform, dicht behaart ist, gewiss eine sehr wichtige Erscheinung, welche ein eigentümliches Licht darauf wirft, dass Arten, welche unter gleichen Bedingungen gleichzeitig leben, schon innerhalb ein und derselben geologischen Zone nicht Formation — also hier in der Jetztzeit — ein unumstössliches Beispiel für das in den meisten Fällen unbestimmte und vielumstrittene »biogenetische Grundgesetz«[1]) liefern, ferner dafür, dass Arten ungemein rasch sich zu neuen Typen umformen können, von Innen heraus, ohne dass man dafür äussere Beweggründe in Anspruch nehmen dürfte, wie die genannten Autoren noch nachweisen. Man kann also die Art entwicklungsgeschichtlich genau verfolgen, allerdings den ganzen Artbegriff können wir auch hier nicht ohne weiteres definieren, da wir ja noch nicht wissen, welches die nächsten Verwandten dieser Kette im Diluvium und Tertiär waren. Diese in einer bestimmten Richtung weiterwachsenden Formen nennen die Verfasser »orthogenierende« im Gegensatz zu solchen, welche nur kleine Schwankungen aufweisen, den »oscillierenden«, und zu wieder anderen, welche momentan gar keine Veränderungen erkennen lassen und daher »stagnierende« heissen. Letztere sind Glieder solcher Ketten, die in ihrer Fortentwicklung nicht in einem geologischen Horizont nebeneinander existieren, sondern zeitlich aufeinander folgen. Diese Verhältnisse werden uns klar, wenn wir uns durch den Entwicklungsstammbaum der organischen Welt einen Horizontalschnitt gelegt denken und in den stagnierenden Formen gleichsam die Querschnitte vertikal aufsteigender Aeste sehen, während die heute vor unseren Augen lebend zusammenhängenden

[1]) Siehe Bemerkung auf pg. 25.

Formenketten etwa als längsgeschnittene, mehr horizontal sich ausbreitende Zweige zum Ausdruck kämen; die oscillierenden halten dabei die Mitte. Und weshalb sollten diese Bedingungen sich nicht so und so oft in ewig veränderter Gestalt heute und zu allen Zeiten geologischer Entwicklung wiederholt haben? Man sieht bereits aus diesem Wenigen, wie ungemein compliciert, wie unendlich ausgedehnt sich der Artbegriff schon bei oberflächlicher Betrachtung, wie es die unsere war, gestaltet und wie wenig Sicheres wir bis jetzt von den Gesichtspunkten wissen, die ihn beherrschen. Ein riesenhaftes Werk harrt hier noch seiner Vollendung! Und wie sieht es angesichts dessen mit unseren Gattungen und Arten aus? Wir suchen darnach, was uns über das einer rein morphologischen Betrachtungsweise spottende Artenbild Aufschluss zu geben vermag.

Fassen wir, am Ende unserer Ausführungen angelangt, noch einmal die Punkte zusammen, welche für die Determinierung der Arten zu berücksichtigen sind, so ergeben sich als die wichtigsten etwa folgende:

1. Morphologisch verschiedene Gestalten gehören keineswegs immer zu (genetisch) verschiedenen Arten; ein Schluss von dem einen auf das andere ist daher nur bedingt gestattet. (Alectryonia semiplana pg. 19 ff.)

2. Morphologisch gleiche Gestalten können sehr wohl zu (genetisch) verschiedenen Arten gehören. (Actäonella Salomonis und Actäonella voluta p. p. pg. 22)

3. Es ist unwahrscheinlich, dass äussere Bedingungen den Artencharakter dauernd bestimmen oder verwischen können, weshalb das morphologische Charakteristikum einer Art über gewisse Grenzen hinaus stets sichere Anhaltspunkte liefern kann.

5. Da andrerseits aber — wenn überhaupt etwas — äussere Merkmale hin und wieder zugleich auch der Anpassung an äussere Einflüsse unterliegen, (Ostrea semiplana), so wird man aus ihnen eher einmal auf gelegent-

liche Veränderungen der Lebensbedingungen innerhalb gewisser festgegebener d. h. genauer bekannter Formengruppen schliessen lernen, als ohne weiteres auf die Verwandschaftsbeziehungen ihrer Träger.

6. Der morphologische Artbegriff, wie wir ihn anwenden, muss nach einem aus biologischen Gesichtspunkten zu gewinnenden Grundsatze entweder vervollständigt oder verworfen werden. Vervollständigt, indem zu einer Art in erster Linie nicht solche Formen zu zählen sind, die gleiche Gestalt besitzen, sondern solche, die eine gleiche (onto)genetische Entwicklung durchmachen: verworfen dagegen, wenn man den auf pg. 9 ff. erläuterten systematischen Begriff einführen könnte, wonach die Gattung gewissermassen nicht ein arithmetisches Mittel und eine Abstraktion aus dem auf geringfügige äussere Merkmale begründeten Artbegriff sein dürfte. Denn letzterer würde nur die für die Stammesgeschichte unwesentlichen Eigenschaften und deren Träger aufzunehmen haben.

Wir bekommen somit in die natürliche Systematik zwei prinzipiell verschiedene Einteilungsperspektiven, was unserer bisherigen Auffassung grossenteils noch widerspricht.

Zu dem vorbezeichneten Zwecke aber müssen Zoologie und Paläontologie noch weit mehr als bisher zusammenarbeiten, um mit immer grösserer Wahrscheinlichkeit Irrtümer in den angedeuteten Richtungen zu vermeiden.

Es sei mir zum Schlusse eine nicht gerade zum Thema gehörige Bemerkung gestattet:

Vorstehende Zeilen wollen nicht ausschliesslich nur belehren und auf die Schwierigkeiten hinweisen, die unserem Verständnis für den Artbegriff auch in seinen einfachsten Zügen noch entgegenstehen: ein anderer, und gewiss kein Nebenzweck, war der, einige Anregung zu geben und Hinweise darauf, wie sich Alle diejenigen, denen die Beschäftigung mit der Natur

eine Liebhaberei, nicht Beruf ist, in nützlicher und für die Wissenschaft lohnender Weise bethätigen können. Wenn die »Naturfreunde« auf ihren täglichen Spaziergängen oder in ihren Aquarien und Terrarien Beobachtungen darüber anstellen wollten, wie beispielsweise ihre einheimischen Schneckenarten unter den verschiedensten Lebensbedingungen sich verhalten, wie und wann sie variieren oder nicht variieren, was für Stadien sie in ihrem persönlichen Werdegang durchmachen, wie sich die Gehäusebildung auf kalkarmem, auf kalkreichem Boden vollzieht, im feuchten Waldgrund, auf trockenem Feld, kurz wie sie sich unter den verschiedensten Umständen verhalten, dann können zweifellos auch von dieser Seite dankbare Untersuchungen gemacht werden. *Dazu sind ja die Blätter dieser Vereinszeitschrift da, dass ein jeder seine selbstgemachten Erfahrungen darin niederlegt.* Und wie oft sind schon durch derartige kurze Mitteilungen von Nichtfachleuten schöne und wertvolle Beiträge zur Wissenschaft geliefert worden! Es gewährt ein solches Naturstudium sicherlich weit mehr Befriedigung, auch wenn es erfolglos bleibt, als das einfache Aufsammeln von Pflanzen und Tieren lediglich aus dem Grunde, sie zuhause im Sammelkasten säuberlich zu arrangieren, um dann das Bewusstsein zu haben, möglichst viel »gute Arten« zu besitzen. Man sollte vielmehr darauf ausgehen, statt einzelner Arten ganze Formenketten aufzubringen, aus deren Betrachtung sich allmählich verschiedene Anhaltspunkte für den Umfang und den wahren Charakter einer Art ergeben. Wenn das im Vorstehenden angeregt worden wäre, könnte, wie gesagt, der Zweck dieses Aufsatzes voll und ganz erfüllt sein.

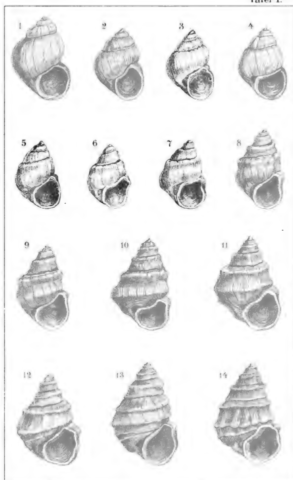
Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1—14. Formenreihe der Paludina Neumayri aus den pliocaenen Paludinenschichten von Westslavonien. (Nach Neumayr »Erdgeschichte II.)

Fig. 1. Stammform.

Fig. 2—14. Die daraus hervorgegangenen Mutationen. Vergl. Text pg. 8.

Die nebenabgebildete Reihe ist nicht vollständig; es wurden drei Zwischenglieder, welche sich zwischen 1 und 3, 6 und 7 (zwei Formen) einschalten, des Raummangels wegen weggelassen.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Mitteilungen

der

POLLICHIA

eines

naturwissenschaftlichen Vereins

der

Rheinpfalz

zu Dürkheim a. d. H.

Nr. 19. LX. Jahrgang. 1903.

Herausgegeben vom Ausschusse.

Ludwigshafen am Rhein.
Hofbuchdruckerei August Lauterborn.
1904.

Mitteilungen

der

POLLICHIA

eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz.

Nr. 19. LX. Jahrgang. 1903.

Diese Mitteilungen erscheinen in zwanglosen Heften je nach vorhandenem Material.

Für Form und Inhalt der Abhandlungen sind die Herren Verfasser verantwortlich.

Zur Geschichte des Vereines.

Die 63. Jahresversammlung der Pollichia, welche am 10. Mai 1903 zu Dürkheim stattfand, hatte sich eines lebhaften Besuches zu erfreuen. Auswärtige wie einheimische Mitglieder — auch der Damenflor fehlte nicht — waren in stattlicher Anzahl erschienen. Vor Beginn der Verhandlungen wurden im kleinen Stadthaussaale die ausgelegten Diplome, Medaillen und sonstigen Auszeichnungen, mit welchen die verschiedensten gelehrten Gesellschaften und wissenschaftlichen Institute des In- und Auslandes den Ehrenpräsidenten der Pollichia Seine Excellenz Herrn Professor Dr. von Neumayer beehrten, besichtigt. Fürwahr, eine seltene Ausstellung, durchweg erlesene Kunstwerke! Auch die Sammlungen der Pollichia, die seit einigen Monaten in 5 Sälen des Stadthauses untergebracht sind und eine vorteilhafte Anordnung bekunden, lockten viele Teilnehmer der Ver-

sammlung heran. Insbesondere erregte das Geweihzimmer lebhaftes Interesse. Im grossen Stadthaussaale begannen nach 12½ Uhr die Verhandlungen. Der besagte Saal hat in den letzten Wochen ein so schönes und freundliches Gewand erhalten, dass der Ehrenvorsitzende Excellenz Dr. von Neumayer in seiner einleitenden und begrüssenden Ansprache seiner Freude über das schöne Versammlungslokal beredten Ausdruck gab. Excellenz Dr. von Neumayer brachte hierauf zur Kenntnis der Versammlung, dass Herr Regierungspräsident von Neuffer-Speyer telegraphisch sein Fernbleiben von der heutigen Versammlung entschuldigt habe; desgleichen seien Entschuldigungsschreiben seitens der Herren Reichsrat Dr. v. Buhl-Deidesheim und Professor Dr. Medicus-Kaiserslautern eingelaufen. Wegen Verhinderung des Herrn Gymnasialprofessor Dr. Heeger in Landau müsse dessen Vortrag über die germanische Besiedelung der Vorderpfalz ausfallen.

Herr Lokalvorstand kgl. Rektor Roth dahier nimmt hierauf das Wort zum Jahres- und Geschäftsbericht. Der Berichterstatter dankt der Stadtverwaltung für die Überlassung und Einrichtung eingangs erwähnter Räume für die Sammlungen, regt deren eifrigen Besuch an und hofft auf eine recht lebhafte Weiterentwickelung der Pollichia. Hocherfreulich seien die zahlreichen Geschenke, welche den Sammlungen von Freunden der Pollichia im letzten Jahre zuflossen. Insbesondere erfuhr die Geweihsammlung eine ansehnliche Bereicherung. Der Berichterstatter entbietet Seiner Excellenz Herrn von Neumayer zu der ihm anlässlich seines Übertrittes in den wohlverdienten Ruhestand allerhöchst verliehenen Ehrung und Auszeichnung die wärmste Gratulation und wünscht ihm einen heiteren ungetrübten Lebensabend inmitten seiner sonnigen pfälzischen Heimat. In herzlicher Weise wurde hierauf der neuerdings in den Ruhestand getretene Kgl. Obermedizinalrat Herr Dr. Karsch, sowie dessen Nachfolger Herr Kreismedizinalrat Dr. Demuth begrüsst. Die Pollichia zählt gegenwärtig 228 Mitglieder.

Anlässlich des Hinscheidens mehrerer Mitglieder — unter ihnen auch Geheimrat Virchow-Berlin — erhebt sich die Versammlung von den Sitzen. Dem Rechner Herrn Karl Catoir jun. wird Entlastung erteilt, und die behufs Eintragung der Pollichia in das amtsgerichtliche Vereinsregister neu ausgearbeiteten Statuten finden en bloc Annahme. Denselben zufolge muss für alle Zeiten Dürkheim der Sitz der Pollichia und ihrer Sammlungen bleiben.

Die Neuwahl des Gesamtvorstandes erfolgt durch Acclamation. Neben dem Ehrenvorsitzenden Excellenz Dr. Neumayer gehören demselben an die Herren: Rektor Roth-Dürkheim, Apotheker Eccard-Dürkheim, Hauptlehrer Jung-Dürkheim, Karl Catoir-Dürkheim, Dr. Schäfer-Neustadt. Dr. Mehlis-Neustadt, Kreismedizinalrat Dr. Demuth-Speyer, Rektor Ebitsch-Grünstadt, Dr. Bischoff-Dürkheim, Bürgermeister Bart-Dürkheim, Dr. Julius Kaufmann-Dürkheim, Apotheker Telser-Dürkheim, Professor Chally-Dürkheim, Dr. Medicus-Kaiserslautern.

Excellenz Dr. von Neumayer hält hierauf seinen Vortrag: Über Dr. Kreichgauer's neuestes Buch: „Die Äquatorfrage in der Geologie". Wir skizzieren die geistreichen, jugendfrischen Ausführungen des greisen Gelehrten, welche im Wortlaut folgen, mit nachstehenden Sätzen: Der Lebenslauf Kreichgauer's, eines Pfälzers, zu Rockenhausen gebürtig, erwecke unser Interesse. Seine Arbeiten verraten einen hohen Ernst und eine seltene Gründlichkeit. Der berühmte Physiker Helmholtz habe in Kreichgauer eine hervorragende Begabung erkannt. Die gewaltigen Wandlungen auf der Erdoberfläche, die Umwälzungen im Bereiche der Organismen erkläre Kreichgauer mit Zuhilfenahme eines reichen mathematisch-physikalischen Rüstzeuges, dass die Erdkruste, auf der wir wohnen, nicht verbunden sei mit dem metallischen Erdkern, dem Magma, sondern sich verschiebe, in anderer Richtung bewege. Wenn sich auch in Kreichgauers Buch manches Hypothetische vorfinde, so werde es doch einen kräftigen Impuls geben zu weiteren Forschungen auf besagtem

schwierigem Gebiete. „Wir begrüssen es" — so schliesst Excellenz v. Neumayer sein Referat, — „wenn die arbeitsfähige Jugend mit Begeisterung unser Werk und unsere Arbeit aufnimmt und mit Energie einem glücklichen Erfolge zusteuert". Der Vortrag wurde mit gespannter Aufmerksamkeit angehört und durch den lebhaftesten Beifall gelohnt. In warmen Worten votierte Herr Rektor Roth dem illustren Redner den Dank der Versammlung.

Den zweiten Vortrag hielt Herr Dr. Mehlis-Neustadt „über die Bauperioden von Walahstede". An der Hand eines reichen Illustrationsmaterials verbreitete sich der auf dem Gebiete der prähistorischen Forschung und Anthropologie bestens bekannte Redner über seine Ausgrabungen auf der Burg Walahstede bei Klingenmünster. Dieselben fanden von 1900 bis 1902 statt und führten zur Konstatierung: 1) einer frühromanischen oder vorromanischen Zentralanlage aus Hausteinen (Nebenbau, Ziegel, Vorhof), 2) einer ursprünglich fränkisch-merowingischen Bauzeit (660—900), in der eine einfache Mauer, Ringwall aus Erde und Erdhügel mit Pallisadenschutz nebst Holz- oder Steinhaus hergestellt wurde. Die Ausgrabungen zu Walahstede werden demnächst aus weiteren Mitteln der Akademie der Wissenschaften fortgesetzt. Für den äusserst instruktiven und gediegenen Vortrag erntete Herr Dr. Mehlis reichen Beifall. Der Ehrenvorsitzende rühmt das unermüdliche Streben des Redners auf dem Gebiete der prähistorischen Wissenschaft und wünscht dessen lebhafteste Unterstützung.

Den letzten Vortrag hielt Herr Dr. med Schäfer-Neustadt „über die Stirnwaffen der zweihufigen Wiederkäuer". Eine reiche Geweih- und Gehörnsammlung, sowie zahlreiche Abbildungen verdeutlichten den Vortrag. Redner unterscheidet unter den Stirnwaffen Geweihe und Gehörne. Das Geweih wechselt jedes Jahr, es ist periodisch, das Gehörn jedoch perennierend. Die Umformung beider vollziehe sich nach den Gesetzen der Statik. In äusserst fesselnder Weise sprach der Herr Vortragende über fossile Geweihe, Abnormitäten,

Stangenbildung und Stangendrehungen und forderte schliesslich auf, die Geweihsammlung der Pollichia nachhaltig zu bereichern. Die Versammlung zollte dem Herrn Redner für den hochinteressanten Vortrag, welcher als besondere Beigabe diesen Mitteilungen beiliegt, einmütigen Applaus.

Nach den Verhandlungen welche bis 3¾ Uhr währten, fand ein gemeinschaftliches Diner im Parkhotel statt, für welches 50 Gedecke angesagt waren. Herr Dr. von Neumayer, Excellenz toastete auf den Prinzregenten, Herr Rektor Roth auf den Ehrenvorsitzenden Herrn von Neumayer, Herr Dr. Mehlis auf die Stadt Dürkheim als Nährmutter der Pollichia und Herr Apotheker Eccard auf die Damen.

Jahresbericht

erstattet von Rektor **Roth.**

Hochansehnliche Versammlung! Der Zeitabschnitt, über welchen ich zu berichten habe, ist infolge von Veränderungen mannigfacher Art für die Pollichia recht bedeutsam. Schon der Aufgang zu unserem gewohnten Versammlungssaale hier durch das neue Parkhotel, in welchem sich der zweite Teil unserer Versammlung abspielen wird, hat sich, wie Sie mit Vergnügen bemerkt haben werden, sehr zu seinem Vorteil verändert; dann dieser Saal selbst, und erst nebenan unsere neuen Sammlungsräume, wo noch kurz vorher ein k. b. Amtsgericht hauste: wahrlich, neues Leben erblühte aus Ruinen!

Da nun diese Räume von der Stadt Dürkheim ohne jedes Entgelt der Pollichia nicht nur zur Verfügung gestellt werden, sondern auch ihren Zwecken entsprechend neu hergerichtet und teilweise umgebaut wurden, so haben wir die Pflicht in erster Linie unseren verbindlichsten Dank der Stadt Dürkheim auszusprechen mit ihrem trefflichen Bürgermeister, Herrn Rudolf Bart an der Spitze, der die Adaptierung z. T. persönlich geleitet hat. Wir werden uns bemühen, die Sammlungen der nun so schönen Räume würdig in stand zu halten. Aber auch für die Stadt Dürkheim wurde gebaut und gesammelt. Denn wenn wir auch ein Verein für die ganze Pfalz sind, so kommen doch naturgemäss die Sammlungen in erster Linie der Stadt Dürkheim und ihrer nächsten Umgebung zu gute. Aber nur, wenn sie fleissig benützt werden, erfüllen sie ihren Zweck. Deshalb bitten wir, sie recht häufig zu besuchen; zugänglich sind sie jederzeit.

Wie nach der griechischen Sage im Kampfe mit Herkules Kakus aus der Berührung mit seiner mütterlichen Erde immer wieder neue Kräfte geschöpft hat, so ist die Beschäftigung mit der Natur, ihrer Geschichte und Wissenschaft für die modernen Kulturmenschen sicher ein stets neu erfrischender Jungbrunnen im Kampfe ums Dasein! So möge denn der neue Glanz, der uns nun äusserlich umgibt, ein freundliches Omen sein für die fernere innere Entwicklung unserer Pollichia!

Der Umzug und die Neuordnung unserer Sammlungen, sowie die völlige Neuschöpfung einer Gehörn- und Geweihsammlung, war keine so leichte und einfache Arbeit. Musste sie doch zumeist von Männern bewerkstelligt werden, die nicht ad hoc auf dieser Welt sind, sondern die Beschäftigung mit der Pollichia sozusagen ihrem Berufe abstehlen müssen. Um so sicherer rechnen wir daher auf Ihre gütige Nachsicht, wenn Sie bei der Besichtigung der Sammlungen finden, dass noch gar Vieles zu tun übrig und das Ganze noch lange nicht in dem Stande ist, in welchem Sie vielleicht, sicher aber wir selbst, es gerne sehen möchten.

Wir haben nun 5 Räume zur Verfügung. Im ersten Raume befindet sich die Gehörn- und Geweihsammlung, im zweiten die Tier- und im dritten die mineralogische, geologische, Petrefakten- und Gesteinssammlung. Im Gange ist die Bibliothek, zwar weniger fein, aber doch untergebracht, ja sogar insofern nicht übel, als die langen Wände ziemlich Raum bieten für eine übersichtliche Aufstellung.*) Hier befindet sich ausserdem noch ein grosser Schrank mit dem wertvollen Schultzischen Herbarium und in einigen Kästen eine allerdings ergänzungsbedürftige Schmetterlings- und Käfersammlung. Auf der anderen Seite des Ganges ist, z. T.

*) Durch die Liberalität der Stadt Dürkheim ist uns inzwischen (bis zur Drucklegung) ein weiterer, sehr geeigneter Raum im Stadthause, links von der grossen Freitreppe, auch für die Bibliothek zur Verfügung gestellt worden.

vereinigt mit den Sammlungen des Altertumsvereines, das Sammlungsmaterial der antrophologischen Sektion untergebracht.

Als Lese- und Studierzimmer dient zugleich der erste Raum, wo der Besucher eine kleine Handbibliothek, einige Zeitschriften und die neuesten Tauschschriften vorfindet, sowie ein Verzeichnis der Bücher unserer grossen Bibliothek. Legt er einen diesbezüglichen Wunschzettel auf den Tisch des Hauses nieder, so wird der Bibliothekar, wenn möglich und baldtunlichst, seinem Wunsche gerne willfahren.

Dass die Sammlungen in letzter Zeit so riesig anwuchsen, verdanken wir ausser einigen recht günstigen Käufen der Bereitwilligkeit unserer Mitglieder und Freunde, sich ohne vieles Bedenken zu allgemeinem Nutz und Frommen eines vielleicht lieb gewordenen Privatbesitzes zu entäussern, sei es ganz ohne Entgelt oder in Tausch oder in der Form eines Depositums.

Es stifteten oder deponierten u. A.: Frau Berg ein 12 Ender- und ein Damhirschgeweih, Frau Kruel Amphibien und Reptilien, die Gesellschaft „Ulk" ein mächtiges Mähnenschafhorn, der „Salamander" ein Damhirschgeweih sowie einen ausgestopften Habicht mit weit ausgespreizten Flügeln, der nun hoch oben an der Decke des Geweihzimmers über dem sonstigen Getiere schwebt, ferner Herr Bürgermeister R. Bart ein Antilopengehörn, Madreporen- und Orgel-Korallen und einen fast armsdicken Gigerlstock von Ebenholz mit Elephantenknopf von Ceylon, Herr Karl Lack einen Kopf des amerikanischen Wisent oder Büffel, wohlerhalten mit Haut und Haar, besonders wertvoll, weil das Tier durch masslose Verfolgung seinem sicheren Untergange entgegengeht, Herr Kirsch den Schädel eines Kaffernbüffels mit mächtigem Gehörn, dessen Jagd bekanntlich gefährlich ist, wie die Tigerjagd; die Familie Kirsch-Linder sicherte ausserdem noch eine weitere ostafrikanische Sammlung zu, sobald ihr Familienangehöriger, der gegenwärtig bei der deutsch-ostafrikanischen Kolonialverwaltung in Lindi in Stellung ist,

zwecks Erholung nach Europa zurückkehrt. Herr Rentner Fliessen stiftete einen Rentierkopf, Herr Dr Gross eine reiche Waffen- und Schmucksammlung von der Gazelle-Halbinsel Neupommerns, eine Sendung des dermaligen Gouverneurs, einstigen pfälzischen Bezirksamtsassessors Herrn Dr. Hahl, von dem gleichfalls eine weitere Gabe in Sicht ist, ferner einen sehr wertvollen Achterbock mit Becherkrone, die Herrn Gebr. Schäfer ein auf dem Halsberg ausgegrabenes Widdergehörn, Herr Fr. Wolf eine 1½ m. lange Säge vom Sägefisch, Herr Moll mehrere Rehgewichte, Herr Rühl, Teilnehmer am Chinafeldzug, Muscheln, chinesisches Geld und ditto Prägestock, Herr Jul. Fitz Kolibris von seltenem Glanze, Herr Emil Scheuer ein Gehörn von Bos austriacus, Herr Dan. Catoir Geweihe, sowie Feuersteinknollen von Helgoland, Herr Metzner ein Gemskrückel, Herr k. Einnehmer Melsheimer ein Geweih von Barasinga oder Sumpfhirsch (Cervus Duvaucelli) und ein Bast-Rehgewicht, Herr Chelius eine Kreuzbockstange, Herr Schüpple eine Flügelschnecke, Herr Dr. Heydweiller das Geweih eines indischen Hirsches, Herr Dr. Jul. Kaufmann brasilianische Schmetterlinge von seinem Herrn Bruder Gustav Kaufmann in New-York, ferner Herr Konrad Linder-Ungstein einen Ebenholzstock von Deutsch-ostafrika, Herr Baron Max von Gienanth-Hochstein — aus dessen weltberühmtem Eisenwerke auch das künstlerisch ausgeführte Prinzregentenbild im Treppenhause stammt — mächtige Edelhirsch- und Damhirschgeweihe, eine Geweihkonsole, ausgestopfte Vögel und Säugetiere, ein Achterbockgehörn aus Böhmen, das an Grösse seines Gleichen sucht, über 100 Rehgewichte aus der Pfalz, ferner Kronleuchter von Damhirschgeweihen und eine alte Mineralien-, Muschel- und Petrefaktensammlung, Herr k. Forstassessor Müller-Wachenheim ein indisches Hirschgeweih (Russa Aristotelis), ein Gemskrückel und eine Flügelschnecke, Seine Exzellenz Herr Professor Dr. von Neumayer australische Vögel, Waffen und Schmuckgegenstände der Südseeinsulaner und Korallen, lauter Schaustücke allerersten Ranges, Herr Dr. Schäfer

aus Neustadt Geweihpräparate und Rehalbinos, Herr Oberförster Günther Niederbronn-Jägerthal eine sehr seltene Rehhufverkrüppelung, ein Bastgeweih und Tritonshorn, Herr Konsulatsattache Heusner — Kaiserslautern — Aden eine reiche Sammlung ostafrikanischer, arabischer und indischer Objekte, teilweise gegen sehr geringes Entgelt, Herr Geh. Oberpostrat Schwerd-Coblenz, Sohn des berühmten Mathematiker Professor Schwerd, über den unser Herr Ehrenpräsident auf der letzten Generalversammlung in Kirchheimbolanden den bekannten pietätvollen Vortrag hielt, eine Sammlung von 300 Petrefakten aus den Coblenzer Schichten, Unter-Devon, Herr Dr. Wendl aus Neumarkt (vermittelt durch Herrn Assistenten Reich) eine grössere Sammlung schöner Petrefakten aus der Juraformation, darunter Zähne, Rippen- und Knochenstücke vom Ichthyosaurus, und schliesslich Herr Fr. Rheinberger von hier eine Sandsteinkugel aus dem Mühlbache von Gimmeldingen sowie als passendes Dekorationsstück für unser Geweihzimmer den „Jäger aus Churpfalz“.

Für alle die vielen freundlichen Gaben spreche ich im Namen des Vereines hiemit nochmals den geziemendsten Dank aus und verbinde damit die Bitte, uns Ihre freundliche Gebergesinnung auch im neuen Vereinsjahre zu erhalten.

Was die eingetretenen Personalveränderungen betrifft, so lassen Sie zu allererst unserem allverehrten Herrn Ehrenpräsidenten zu seinem Ausscheiden aus dem aktiven Staatsdienste, dem er über Pflicht und Gewohnheit lange seine allerdings unverwüstlichen Geistes- und Körperkräfte gewidmet hat, zu seinem Eintritt in das wohlverdiente otium cum dignitate, zu seinem Entschlusse definitiven Aufenthalt in seiner geliebten Pfalz zu nehmen und zu den hohen Auszeichnungen, die ihm bei dieser Gelegenheit geworden sind, insbesondere zur hohen Auszeichnung mit dem Titel „Exzellenz“ durch seine Majestät den deutschen Kaiser, unsere herzlichsten Glückwünsche darbringen. Ja, in der Tat, erlaubte ich mir Seiner Exzellenz bei diesem Anlass

im Namen der Pollichia zu schreiben, in der Tat „ausgezeichnet“ als Gelehrter und Forscher, als Mann und als Mensch, als Deutscher und als Pfälzer war und ist der Stempel seines Lebens.

Möge ihm vergönnt sein, in unserer fröhlichen Pfalz noch einen reeht langen und fröhlichen Lebensabend zu verbringen! Den gleichen Wunsch bringen wir einem weiteren Gönner und Freunde unserer Pollichia dar, Herrn Dr. Karsch in Speyer anlässlich seiner Quiescierung und Ernennung zum Obermedizinalrat. Seinen Nachfolger aber, unser Ausschussmitglied, Herrn Dr. Demuth, bisher Medizinalrat in Frankenthal, bitten wir uns auch in seiner neuen Stellung, zu der wir ihm herzlich gratulieren, als Kreismedizinal- und Regierungsrat in Speyer sein bisheriges Wohlwollen bewahren und fortfahren zu wollen, unser Interesse in der pfälzischen Ärztekammer so warm wie bisher zu vertreten. Desgleichen beglückwünschen wir herzlich Herrn Dr. Lauterborn, der uns in Kirchheimbolanden mit einem so trefflichen Vortrag über die Malaria erfreut hat, zu seiner Ernennung zum ausserordentlichen Professor an der Universität Heidelberg.

Von Mitgliedern sind leider 15 im abgelaufenen Jahre ausgetreten, darunter allein 7 aus Neustadt. Erfreulicherweise steht diesem Ausfall jedoch ein Zugang gegenüber von 29 Neueingetretenen, so dass die gegenwärtige Gesamtsumme der Mitglieder 228 beträgt. Durch den Tod haben wir leider verloren unser berühmtes Ehrenmitglied Geheimrat Professor Dr. Rud. Virchow in Berlin und die ordentlichen Mitglieder Fr. Peter und K. Giessen, beide Gutsbesitzer in Dürkheim, ferner Dr. Hipp in Alsenz.

Ich bitte, sich zum ehrenden Gedächtnis der Verstorbenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

In der Verwaltung haben sich 2 Veränderungen ergeben. Herr K. Catoir sen., welcher ein Menschenalter lang seine Kräfte dem Verein als Rechner widmete, musste sein Amt wegen hohen Alters niederlegen. Wir sprechen ihm auch an dieser Stelle für seine aufopfernde langjährige Mühe-

waltung unseren verbindlichsten Dank aus und zugleich dafür, dass er uns in seinem Sohne, Herrn C. Catoir jun. einen tüchtigen Nachfolger im Rechneramte geschenkt hat. Möge auch diesem beschieden sein, so lange wie sein Vater seines Ehrenamtes zu walten! Endlich hat auch Herr Jöckel das Amt eines Bibliothekars, das er zwei Jahrzehnte lang unermüdlich versehen hat, auf die jüngeren Schultern seines Kollegen, Herrn Oberlehrer Jung, übertragen, stets aber noch bereit zur Aus- und Mithilfe in Bibliotheks- und botanischen Angelegenheiten.

Unser Kassestand wies zwar am 1. Januar 1903 noch einen Überschuss von 265 Mk. 96 Pf. auf, allein infolge der vermehrten Ausgaben gelegentlich des Umzuges und der Erneuerung unserer Sammlungen ging nicht nur dieser darauf, sondern auch ein Viertel unseres kleinen Stammvermögens, das wir von unseren Vätern für Zeiten der Not ererbt hatten. Diese Zeit schien uns aber gekommen. Die Rechnungsablage des Herrn Kassiers wurde genau geprüft, ist richtig befunden worden und bedarf nun der Genehmigung und Entlastung durch die Mitgliederversammlung. Wenn sich kein Widerspruch erhebt, so gilt die Entlastung als erteilt.

Wir kämen nun zu unserer neuen Satzung und zu unserer Absicht, ein sogenannter „eingetragener Verein“ werden zu wollen. Nach dem bürgerlichen Gesetzbuche unterscheidet man rechtsfähige Vereine und Gesellschaften. Erstere haben Rechtspersönlichkeit, letztere nicht.

Es sind nun 3 Paragraphen die uns veranlassen ein rechtsfähiger Verein zu werden und aufzuhören, eine blosse Gesellschaft zu sein.

§ 728 sagt: Die Gesellschaft wird durch die Eröffnung des Konkurses über das Vermögen eines Gesellschafters aufgelöst. § 723: Jeder Gesellschafter kann jeder Zeit kündigen. §785: Hat ein Gläubiger eines Gesellschafters die Pfändung des Anteils des Gesellschafters an dem Gesell-

schaftsvermögen erwirkt, so kann er der Gesellschaft ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist kündigen.

Die eventuelle Folge dieser Bestimmungen wäre also: Auflösung der Gesellschaft, resp. Auslieferung des Anteils an dem Vereinsvermögen für das ausscheidende Mitglied, da bei der Gesellschaft das Vermögen derselben ein ungeteiltes gemeinschaftliches Vermögen der Gesellschafter bildet.

Wir waren nun, um dem zu begegnen, vor die Frage gestellt: Sollen wir durch eine einfache Statutenänderung diese Folgen ausschliessen, oder gleich von Grund aus den Eintritt solcher Folgen dadurch unmöglich machen, dass wir das Vermögen des Vereines als ein für sich existirendes und von allen Zufälligkeiten und Anteilsrechten freies erklären.

Wir glaubten, das Letzte wählen und die Pollichia zu einem rechtsfähigen Verein machen zu sollen.

Die neue Satzung entspricht aber noch einem weiteren Bedürfnisse des Vereines. An der Spitze desselben steht nach altem Usus als Protektor desselben eine berühmte Persönlichkeit, der bisherige sog. 1. Vorstand. Der „Vorstand" hat aber nach dem neuen Gesetze die Vereinsgeschäfte zu führen und ist für dieselben verantwortlich. Naturgemäss wird sich eine sonst vielbeschäftigte wissenschaftliche Zelebrität hiezu nicht hergeben, andererseits könnten, selbst wenn dies der Fall wäre, die Vorstandsgeschäfte nur durch einen sehr schwerfälligen Apparat geführt werden, wenn der Vorstand nicht seinen Sitz in Dürkheim hat. Die geeignete Zelebrität wird sich aber in Dürkheim nicht immer finden. Es steht deshalb auch seit dem Tode des Herrn von Herder tatsächlich schon seit 7 Jahren ein „Ehrenpräsident" in der Person unserer allverehrten Exzellenz an unserer Spitze, aller geschäftlichen Plackereien überhoben, aber stets als Spiritus rector. Die Geschäfte wurden und werden von hier aus besorgt.

Diese Praxis, die sich ausgezeichnet bewährt hat, soll

nach der Ansicht des Ausschusses und mit dem ausdrücklichen Wunsche Seiner Exzellenz auch in Zukunft als die geeignetste Organisation bestehen bleiben und wurde deshalb in unsere neue Satzung aufgenommen. (Es erfolgte nun Verlesung und nach einigen Bemerkungen der Mitglieder einstimmige Annahme derselben.)

Zu dem Werke:

„Die Äquatorfrage in der Geologie“

von **P. Damian Kreichgauer**

von **Dr. von Neumayer** und nach eigenen Erläuterungen des Verfassers.

Ein Referat, gehalten am 10. Mai 1903 in der Sitzung der Pollichia-Dürkheim a. H.

Während der letzten Jahre ist eine Anzahl von Werken erschienen, die sich mit der Erdgeschichte eingehend befassen und soferne wir hier nur von deutschen Werken sprechen in gewissem Sinne die Anregung dazu erhielten durch die bedeutenden Werke, „Das Antlitz der Erde“ von Eduard Suess und „Erdgeschichte“ von Melchior Neumayr. Damit ist durchaus nicht die Reihe der in gleicher Richtung wirkenden geologischen Werke deutscher Sprache, auf welchen das Kreichgauersche Werk „Die Äquatorfrage in der Geologie“ vielfach Bezug nimmt, abgeschlossen. Auch von England, Frankreich und Amerika sind in letzter Zeit bedeutsame Werke erschienen, die mächtig anregten zur Aufnahme von Fragen, welche das Alter und die Geschichte der Erde berühren. Wir nennen hier nur Lord Kelvin's „Ansprache über das Alter der Erde“, die auf dieselbe Bezug nehmenden Werke von Professor Chamberlin und das in deutscher Übersetzung erschienene Werk von George Howard Darwin über „Ebbe und Flut“ sowie verwandte Erscheinungen im Sonnensystem.*) Lord Kelvin's Ansprache gab mehrfach die Veranlassung zu wichtigen Erörterungen, die in grössern und kleinern Abhandlungen niedergelegt sind. Unter diesen

*) Deutsch von Agnes Pockels.

zeichnen sich die verschiedenen Schriften über damit verwandte Gegenstände Professor Chamberlins von Chicago durch Gründlichkeit und Vielseitigkeit in der Auffassung vorteilhaft aus. Besonders ist die eingehende Kritik der Ansprache Kelvins von hohem Interesse.*) Der Autor verbreitet sich besonders eingehend über das Ergebnis der Prüfung der Annahme Lord Kelvins, dass wir guten Grund zur Annahme haben, dass das Festwerden (the consolidation) unserer Erde mehr als 20 und weniger als 40 Millionen Jahre zurückliegen, und tritt dem wohl begründeten Gutachten von Clarence King, wonach das Alter der Erde zu 24 Millionen Jahre geschätzt wird, bei. Die abweichenden Ansichten Chamberlins sind darin mit besonderer Schärfe erörtert, wobei auch namentlich die Frage des Zustandes des Innern der Erde, ob derselbe weissglühend und flüssig anzunehmen ist, auf geologische Schlüsse zurückgeführt wird. Wir können im einzelnen nicht näher darauf eingehen, da im Verlaufe dieser Auseinandersetzungen darauf zurück zu kommen sein wird, können es uns aber nicht versagen, wenigstens einiges daraus hier zu berühren. Lord Kelvin sagt unter anderem in seiner Ansprache: „Wenn wir auch alle Unsicherheiten, ob mit Beziehung auf Adams Schätzung der durch Gezeiten-Reibung verzögerten Rotationsschnelligkeit der Erde, oder auch mit Beziehung auf die Bedingung der Starrheit der Erde, wenn einmal fest geworden, annehmen wollen, so müssen wir doch mit Bestimmtheit schliessen, dass die Erde gewiss nicht vor 5000 Millionen von Jahren in einem festen Zustande war und bemerkt schliesslich, dass das Festwerden der Erde zu einer wahrscheinlicherweise beträchtlich recentern Epoche als eintausend Millionen Jahre statt hatte“. Es ist einleuchtend, dass alle diese Folgerungen mit Beziehung auf das Alter unserer Erde, wenn auch in einzelnen Fällen

*) Lord Kelvin's Address On The Age of the Earth as An Abode Fitted for Life. [Reprinted from Science, N. L., Vol. IX., N. 235, Pages 889—901, June 30, 1899, and Vol. X., N. 236, Pages 11—18, July 7, 1899.]

ein bedeutender Aufwand von mathematisch-physikalischen Berechnungen hervortritt, einen hohen Grad von Unsicherheit haben müssen. Da im vorstehenden Bezug genommen wird auf die durch Gezeiten-Reibung verursachte Verzögerung der Rotationszeit der Erde, so ist wohl hier die Stelle, um ein anderes Werk der eingangs erwähnten Art kurz zu berühren. Das Werk von Darwin beschäftigt sich eingehend mit der sehr schwierig zu erörternden Frage der Gezeiten-Reibung; seine Ausführungen darüber haben Anspruch auf eingehende Beachtung, und es sei noch darauf hingewiesen, dass die Untersuchungen von E. Roche über diesen Gegenstand sowohl von Darwin*) wie auch von Chamberlin**) einer Prüfung unterworfen werden. Aus allem erhellt, dass die Verminderung der Rotationszeit der Erde seit der Zeit der ersten, einigermassen zuverlässigen Beobachtungen der Chaldaeer, also seit etwa 2500—3000 Jahren nur Bruchteile einer Zeitsekunde betragen können. Die Wichtigkeit von Untersuchungen dieser Art mit Beziehung auf die Geschichte der Entwickelung unserer Erde zugestanden, haben sie doch mindere Bedeutung mit Beziehung auf die Frage, die uns hier zunächst beschäftigt, also auf die Erklärung der Ursachen so bedeutender Veränderungen der Klimate der Erde, wie solche aus geologischen und paläontologischen Forschungen nachgewiesen sind. Es ist seit vielen Jahren das Bestreben der Astronomen, Geologen und Meteorologen, eine Erklärung für diese Erscheinung zu finden, und sei nur daran erinnert, dass man bedeutende Veränderungen in der Schiefe der Ekliptik vermutete und Veränderungen der Exzentrizität der Erdbahn sowie vor allem auch grosse Schwankungen der Erdachse zur Erklärung herangezogen hat, bis von kompetenten Gelehrten nachgewiesen wurde, dass solche Annahmen völlig unhaltbar und unvereinbar mit den Gesetzen der Bewegung der Himmelskörper im Weltall sind. Auch die von einzelnen angenommene Veränderung in der

*) Darwin Seite 272 ff.

**) Diese Adresse von Lord Kelvin pag. 5.

Verteilung von Wasser und Land auf der Erdoberfläche und die dadurch bedingten Schwankungen in der Temperaturverteilung und im Wechsel der Klimate hat sich durchaus unhaltbar erwiesen. *) Chamberlin hat diesem Gegenstande der Veränderungen der Klimate eine ganz besondere Beachtung in seinen Schriften gewidmet, dabei namentlich darauf hingewiesen, wie die Abnahme des Gehaltes an Kohlensäure in der Atmosphäre von tiefgreifendem Einfluss sein musste. Dabei gründete er seine Schlüsse auf die Tatsache, dass die Kohlensäure in hohem Grad die Fähigkeit besitzt die Sonnenwärme zu absorbieren und festzuhalten, welche Eigenschaft schon vor mehr als 40 Jahren von dem bekannten englischen Physiker Tyndall experimentell nachgewiesen worden ist. Nach dieser Annahme der Erklärung ist in den ersten Epochen der Konsolidierung der Erde der Kohlensäuregehalt der Luft **) ein ungleich höherer gewesen und erst im Laufe der Bildung der einzelnen geologischen Schichten durch Absorption seitens derselben so wesentlich vermindert worden, dass dadurch eine Verminderung der Temperatur der Erde, die namentlich in den höheren Breiten hervortrat, bewirkt werden musste. Die Frage war nun, ob diese Ursachen sich in so erheblichem Grade geltend machen können, dass Tierleben und Vegetation in den höheren Breiten so beeinflusst werden konnte, dass sie, wie es ja konstatiert ist, ausstarben und heute nur noch die Zeugen davon wie die Mammutüberreste, und die vorweltliche Palmenvegetation aufgefunden werden. Es mag genügen, in flüchtigen Zügen den Stand der Erklärung der Veränderung der Klimate als Einleitung zu den nachfolgenden Erörterungen über „Die Äquatorfrage in der Geologie" nach den Ansichten Kreichgauers hier gegeben zu haben.

Nach diesen Ansichten Dr. Kreichgauers ist die Veränderung der Klimate der Erde auf ein Verschieben der

*) Ebenso wie das „Umsetzen der Meere" nach Schmick.

**) Chamberlin: „A Group of Hypotheses bearing on Climatic Changes".

Erdrinde oder Erdkruste zurückzuführen, während die Achse des flüssigen Erdkernes, kleinere Schwankungen ausgenommen, unverändert ihre Richtung im Weltall beibehält. Die angenommene Verschiebung der Kruste der Erde findet in der Weise statt, dass dieselbe auf dem Magma, dem teigartigen Erdinnern in der Nähe derselben schwimmt. Es ist begreiflich, dass ein solches Verschieben nur statt haben kann, wenn der flüssige Zustand des Erdinnern nachzuweisen ist, worüber die nachfolgenden Erörterungen näheren Aufschluss geben.

Über die Verteilung der Massen im Innern der Erde gibt eine Arbeit von Professor E. Wiechert, die etwas früher als das Werk Kreichgauers erschienen, aber als ganz unabhängig von demselben anzusehen ist, interessante Anhaltspunkte. Darin wird die Hypothese als wahrscheinlich nachgewiesen, dass die Masse der Erdkruste wesentlich geringer ist als jene des Erdkerns, wie dies ja auch von Kreichgauer hervorgehoben wird. Ebenso wird dieser Kern der Erde als von Metall gebildet angenommen. Wiechert konstatiert einen plötzlichen Übergang von der geringeren zur grösseren Masse und gelangt dazu, „dass nur eine plastische Schichte (Magma) von verhältnissmässig geringer Dicke vorhanden sein kann und diese einen sehr starren Kern von grossen Dimensionen umschliessen muss“.*) Die letztere Annahme wird bekanntlich auch von Darwin und andern angenommen, von Kreichgauer aber in seinen Ausführungen widerlegt. Darüber soll nun das Nähere folgen.

* * *

Da man von der früher allgemein verbreiteten Ansicht, das Erdinnere sei flüssig, in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts nach und nach abgekommen war, so musste zuerst, um die Möglichkeit einer Verschiebung der Erdrinde nachzuweisen, eine Prüfung der Gründe vorgenommen werden,

*) E. Wiechert: „Über die Massenverteilung im Innern der Erde“. Aus den Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse 1897. Heft 3. Seite 234. Siehe Nachtrag zu diesem Aufsatze.

welche jene Änderung der Vorstellungen herbeigeführt hatten. Als Hauptgrund war aber zuerst von englischen und amerikanischen Physikern angegeben worden, dass alle Gesteine unter höherem Druck auch einen höheren Schmelzpunkt besässen, und dass dadurch die verflüssigende Wirkung der mit der Tiefe steigenden Erdwärme kompensiert werde. Es würde das bedeuten, dass bei dem höher gelegenen Schmelzpunkte der unter höherem Druck liegenden Gesteine das Festerwerden derselben durch das Steigen der Temperatur nach dem Innern der Erde, das Flüssigwerden derselben weniger möglich und dadurch eine Kompensierung des ersten Einflusses herbeigeführt werde. Wenn man das erstere, d. h. die Erhöhung des Schmelzpunktes der Gesteine unter höherem Druck, auch zugeben wollte, so könnte man doch die von jenen Physikern daraus gezogene Folgerung durch wichtige Gründe entkräften. Erstens deuten die meisten Versuche nur eine geringfügige Steigerung des Schmelzpunktes der Gesteine mit dem Drucke an. Dann ist bisher noch keine Ausnahme von dem Gesetz der kritischen Temperaturen konstatiert worden. Bei Gasen will das besagen, dass dieselben bei Überschreitung eines gewissen Grades der Temperatur (kritische Temperatur), unter keinem noch so grossen Druck eine Veränderung des Aggregatzustandes nach der Verflüssigung zu mehr erleiden könnten, also weder in den flüssigen oder noch weniger in den festen Zustand überzugehen vermöchten, dass also auch der nach Innen steigende Druck ein Flüssigwerden der Gesteine nicht herbeizuführen vermöchte. Für jeden Körper gibt es eine bestimmte Temperatur, oberhalb welcher er durch keinen wie immer grossen Druck aus dem gasförmigen in den flüssigen Zustand übergeführt werden kann. Die z. B. für Eisen auf theoretischem Wege *) gefundene kritische Temperatur ist

*) Nun ist eine feste Beziehung gefunden worden, die besagt, dass die kritische Temperatur um die Hälfte höher liegt als der Siedepunkt unter atmosphärischem Druck, wenn die Temperatur von dem absoluten Nullpunkt (— 273°) aus gezählt wird. (Siehe Seite 32 Kreichgauer).

nicht einmal ausserordentlich hoch, sie beträgt nur ungefähr 5000 Grad. Ausserdem ist aber auch aus Versuchen sehr wahrscheinlich gemacht worden, dass Eisen und die Metalle überhaupt unter Druck nicht schwerer, sondern leichter schmelzen, ähnlich wie das Eis. Nach allen Anschauungen nimmt nun der Gehalt an Eisen mit der Tiefe zu, und es ist sehr wahrscheinlich, dass das Erdinnere vorwiegend aus Eisen besteht. Es ergibt sich daraus die Haltlosigkeit der Gründe, welche Physiker veranlasst haben, die früher angenommene Ansicht, das Erdinnere sei flüssig, verlassen und eine völlige Starrheit des Erdinnern angenommen haben. Daraus ergibt sich ein zweiter wichtiger Grund wieder zur Annahme der flüssigen Natur des Kerns der Erde zurückzukehren. Nach einzelnen Geophysikern ist es wahrscheinlich, dass im Innern des Erdballs alle überhaupt denkbaren Aggregatzustände, zwischen nahezu totaler Starrheit und absolutem Aufgelöstsein (Dissoziation d. h. Zustand des einatomigen Gases) vorhanden sind. Wir glauben daher von der Annahme der letztern Ansicht schon aus dem Grunde Abstand nehmen zu sollen und vielmehr, sobald die äussere Gesteinskrust der Erde, die ja nach allen Erklärungsweisen der Bildung unserer Erde durch fortgesetzte Erkaltung angenommen werden muss, nach Innen überschritten ist, zunächst einen teigartigen Aggregatzustand, ein Magma, welches nach Innen immer beweglicher wird, annehmen zu sollen.

Die notwendigen Folgen dieses Zustandes sind aus den Gesetzen der Mechanik leicht zu erkennen. Die Abkühlung

Alkohol siedet bei 78° bei gewöhnlicher Zählung, also von absolutem Stand gezählt bei 273° + 78 = 351° Diese Temperatur um die Hälfte vergrössert gibt 527°, während die gemessene kritische Temperatur 511° beträgt.

Siehe auch Recknagel Seite 293 ff. Die kritische Temperatur ist bei jeder Substanz individuell zu verstehen, d. h. jede Substanz hat einen Temperaturgrad, über welchen hinaus, wenn noch so hohem Drucke ausgesetzt, sie von dem gasförmigen nur in flüssige oder zu fester Aggregatsform übergehen kann.

dringt an allen Orten der Erde nahezu gleich tief ein und veranlasst die Bildung einer Rinde mit parallelen Grenzflächen. Wenn aber eine überall gleich dicke und, wie die Erfahrung zeigt, leichtere Rinde auf einem flüssigen, schwereren Kern schwimmt, so treten sowohl für die Rinde wie für den Kern aussergewöhnliche Verhältnisse ein, die von grossem Einfluss auf die Erdgeschichte gewesen sein mussten.

Was zunächst das flüssige Innere angeht, so lässt sich zeigen, dass dort zwei Kräfte zur Wirkung kommen. Die erste schiebt etwa vorhandenes, leichtes Magma unter der Rinde äquatorwärts und die zweite sucht eine Zirkulation des Magmas einzuleiten, welche dem Sinne nach grosse Ähnlichkeit mit den atmosphärischen Hauptströmen der Tropen besitzt. Die bei weitem wichtigere Folge jener Zweiteilung in einen flüssigen Kern und eine leichtere schwimmende Rinde macht sich aber auf der letzteren bemerkbar: weder ihre äussere Grenzfläche, noch ihre innere kann eine Niveaufläche sein. Legt man eine solche durch die Pole, so wird die Äquatorgegend unterhalb derselben bleiben, d. h. die feste Erdoberfläche wird in Bezug auf diese Niveaufläche den Eindruck einer Mulde machen, welche von den Polen nach dem Äquator hin an Tiefe zunimmt. Die gegenwärtigen Tiefen der Meere lassen eine solche, allerdings recht flache, Mulde erkennen. Die gewaltigen Meeresüberschreitungen (Überschwemmungen) Meerestransgressionen der Vorzeit beweisen, dass diese Mulde sich periodisch vertieft hat, wie auch dass die Richtung ihrer Mittelachse auf der Erdoberfläche nicht immer gleich ist, dass sie sich vielmehr in demselben Sinne verschiebt, den auch die verschiedenen alten Gebirgs-Rinnen anzeigen. Durch die Äquator-Mulde entsteht eine Schubkraft, die man für sehr wichtig ansehen muss. Die Seiten derselben drücken nach der tiefsten Stelle zu d. h. von den Polen nach dem Äquator. Man kann sich ein einfaches Bild der Verhältnisse machen, das qualitativ der Äquator-Mulde völlig entspricht. Denkt man sich einen Kanal mit etwa halbkreisförmigem Querschnitt mit Wasser

gefüllt und zugefroren. Läuft jetzt ein Teil des Wassers ab, so will sich die Eisdecke entsprechend senken, sie kann dies aber nur in der Mitte, weil die Eisränder sich bald auf die Wände des Kanals lagern. Die Eisdecke wird sich verbiegen und eine Mulde bilden, deren Wände gegen die tiefste Stelle in der Mitte eine Schubkraft ausüben. Ganz ebenso liegt die Sache bei der in äquatorialer Richtung vertieften Erdrinde. Die tangentiale Pressung der Erdrinde, die aus dem Gewölbdrucke hervorgeht, ist überall gleich gross. Diese wird nun in der Äquatorialzone durch die Gegeneinanderpressung der Muldenwände verstärkt, und es wird dadurch verständlich, dass die Ineinanderschiebung und Faltung der Erdrinde in einer dem Äquator einigermassen folgenden Zone leichter vor sich geht als sonstwo. Unter den jüngsten Gebirgen sehen wir nun, dass ein grosser Teil derselben bandartig ungefähr in der Richtung eines grössten Kreises angeordnet worden ist und sich auch nicht allzuweit von der Richtung des heutigen Äquators entfernt. Noch auffallender wird diese Erscheinung dadurch, dass die Versteinerungen in der genannten Gebirgslinie ein viel gleichartigeres Klima für die erste Bildungszeit derselben erkennen lassen als das gegenwärtige, und dass dieses Klima ein tropisches gewesen sein muss, in den Alpen ebenso gut wie in Indien, auf den Sunda-Inseln oder im nördlichen Chile. Die eigenartigen Umstände haben den Verfasser der „Die Äquatorfrage in der Geologie" zuerst dazu geführt, auch die Gebirge der älteren Epochen einer Prüfung zu unterwerfen und eine Verschiebung der Erdrinde über dem Kern in Erwägung zu ziehen.

Wenn die Verschiebung stattfinden soll, so muss notwendigerweise eine entsprechende Kraft existieren, welche sie hervorbringt. Eine solche ist nun aus den Gesetzen über rotierende Körper abzuleiten. Die Erdrinde kann nur in dem Fall auf dem Erdkern relativ in Ruhe bleiben, wenn eine ihrer Hauptträgheitsachsen mit einer solchen des Kerns zusammen fällt, z. B. wenn die Verteilung der Trägheits-

momente aller Teile der Rinde symmetrisch zum Äquator angeordnet ist. Aber die so sehr unsymmetrische Lage der Kontinente lässt vermuten, dass dieses nicht der Fall ist. Es ist aber auch im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass bei den gewaltigen Veränderungen der Erdrinde in der Vorzeit eine der Trägheitachsen dieser Rinde immer in der gleichen Stellung geblieben wäre; die Kontinente müssen immer das Bestreben besessen haben, ihren gemeinsamen Schwerpunkt gegen den Äquator hin zu verschieben.

Wenn die Erde eine vollkommene Kugel wäre, dann würde die Rinde bei ihrer Wanderung über den Kern nur geringem Widerstand begegnen; es wäre nur die innere Reibung der Flüssigkeit zu überwinden, und diese muss für sehr langsame Bewegungen sehr klein sein. In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse anders. Die feste Erdrinde (Kruste) hat die Form eines Rotationsellipsoides und kann sich daher nur unter fortwährender Veränderung ihrer Gestalt verschieben. Alle diejenigen Stellen, welche sich bei der Wanderung dem Äquator nähern, werden gezerrt, weil der Äquator den absolut grössten Kreis der Erde darstellt. Jene Stellen dagegen, die sich vom Äquator entfernen, werden zusammengepresst. Die Zerrung in der Erdrinde ist aber eine der gewöhnlichsten Ursachen des Vulkanismus weil durch das Auseinanderreissen der Schollen den Dämpfen des Magmas leicht ein Ausgang eröffnet wird.*)

Bei der Wanderung der Erdrinde werden die Dreh-

*) Die neueste Arbeit Professor Freiherrn von Richthofens bringt einen vortrefflichen Beitrag zur Lösung der Frage über die innere Beschaffenheit der Erdrinde, über ihre Trennung in Schollen, den Vulkanismus an den Zerrungsstellen und, was vom Standpunkte dieser Auseinandersetzungen am meisten überraschte, über die Giltigkeit der Schwimmgesetze bei den Schollen. Bezüglich des letzten Punktes genügt ein Blick auf die Skizze der k. und k. Akademie, Sitzung vom 30. Juli, Bd. 40. In dem gedehnten Stücke der ostasiatischen Küstenländer haben sich alle Schollen so gedreht, wie es der hydrostatische Auftrieb verlangt. An ihrer stumpfen oberen Kante stehen sie alle höher als an ihrer spitzeren.

punkte derselben am meisten sowohl durch dehnende als durch pressende Kräfte angegriffen. Aus der Verteilung der Kontinente kann man schliessen, dass die beiden Drehpunkte im amerikanischen Mittelmeer und im Gebiete der Sunda-Inseln liegen, dort ist aber auch der Vulkanismus am stärksten entwickelt.

Aus den oben gemachten Angaben über die Äquator-Mulde darf man wenigstens vermuten, dass in jeder Gebirgsbildenden Epoche ein dem Äquator nicht allzuentfernt liegendes Gebirgsland sich erhoben hat. Wenn die „Kugelgestalt" der Erde bei der Zusammenstauchung eines solchen Bandes nicht verloren gehen soll, so muss immer noch ein zweites mehr oder weniger dazu senkrecht stehendes sich bilden, damit nicht nur die Meridiane, sondern auch die Breitenkreise Gelegenheit haben sich zu verkürzen. Die neuesten Gebirge zeigen eine derartige Anordnung von zwei auf einander senkrechten Bändern recht deutlich, man kann dieselbe Erscheinung aber auch für ältere Gebirgsbänder mit nach rückwärts abnehmender Sicherheit feststellen. Das jedesmalige äquatoriale Band wird sich bei der Untersuchung am ehesten dadurch verraten, dass es den nächst jüngeren benachbart ist. Paläontologische Merkmale sind natürlich am geeignetsten über das Klima in der Umgebung eines Gebirgsbandes Aufschluss zu geben, ebenso die Verbreitung des roten Sandsteins, weil dieser wenigstens gegenwärtig, sein gefärbtes Material nur aus der warmen und heissen Zone beziehen kann.

Was zunächst die Richtung der verschieden alten Gebirgszonen angeht, so zeigen die karbonischen und die silurischen Ruinen noch mit Sicherheit die Form zweier gekreuzter Bänder; die älteren lassen wenigstens noch Spuren davon erkennen. Einerseits zeigt also die Wiederholung derselben Form in den Gebirgsreihen mit Sicherheit auf eine gesetzmässige Ursache hin, andererseits ist eine Kraft nachgewiesen, welche eine Zusammendrängung der Gebirgsbildung auf zwei Bänder nahe legt und zugleich eines der beiden Bänder in die jeweilige äquatoriale Zone verweist. Zugleich ist gezeigt

worden, dass im Laufe der Erdgeschichte Kräfte auftreten und ihren Sitz öfter verlegen mussten, welche die ganze Erdrinde über den Kern zu verschieben suchen. Stünden diese beiden Umstände isoliert, so wäre allerdings nur wenig zur Klarstellung der Frage nach der Wanderung der Erdrinde gewonnen. Dem ist aber nicht so, vielmehr lässt sich auf mehrfache Weise eine Prüfung und Bestätigung der aus den Gebirgsbändern gezogenen Schlüsse erlangen.

1. Die Grösse und Lage der Kontinente im späteren Paläozoikum und Messozoikum deuten eine Schubkraft an, die mit der aus den Gebirgsbändern gefundenen Verschiebung der Erdrinde gegen den Kern ziemlich gut übereinstimmt.

2. Die Längsrichtung der ganz grossen Meerestransgressionen änderte sich gesetzmässig und in ganz ähnlicher Weise wie die Richtung der Gebirgs-Ringe.

3. In den jeweilig gegen den Äquator geschobenen Gebieten traten grosse Brüche ein, welche auf Dehnung zurückzuführen sind.

4. Die Gebiete des roten Sandsteines in mehreren Zeitaltern stimmen gut mit dem aus den Richtungen der Gebirgsbänder erschlossenen Verlauf des Äquators. Rote Verwitterung kennt man aber heute nur in den Tropen.

5. Für das Ende der Karbonformation hat man eine grosse Eiszeit mit dem Hauptsitz im Indischen Ozean entdeckt; diese Tatsache stimmt gut mit dem aus den Gebirgsringen erschlossenen Aufenthalt des Pols.

6. Dasselbe gilt für das Tertiär und den Anfang der letzten bekannten Eiszeit. Dieselbe begann während des Tertiärs bei der Beringstrasse. Auch nach der Lage des tertiären Gebirgsringes muss man auf den Aufenthalt des Nordpols in eben jenen Gegenden schliessen.

7. Allen Anzeichen nach wanderte die Eiszeit von den Ländern um das Beringsmeer langsam über den Norden von Nord-Amerika nach England und Skandinavien, was kaum anders als durch eine Wanderung der Erdrinde erklärbar ist. Die Wanderung der Eiszeit auf der südlichen

Halbkugel ist wegen mangelnder Beobachtungen weniger deutlich ausgesprochen, aber doch gut angedeutet.

Nach diesen Vorbemerkungen wird es klar, dass allerwärts darnach geforscht werden muss, die geologischen und tektonischen Beweise für die Haltbarkeit der aufgestellten Sätze zu erbringen. Da sich dies Nachforschen auf die ganze Erdoberfläche beziehen muss, wenn es den angestrebten Zweck haben soll, so erscheint es zweckmässig in allgemeinen Linien eine Anleitung für die Beobachtungen zu geben, was im nachfolgenden geschieht.

Bemerkungen über die Art der Beobachtung, welche zur Bestätigung der Hypothese von der Polwanderung angestellt werden können.

Alle Arbeiten über das Alter, die Ausdehnung und den Bau älterer Gebirge liefern einen Beitrag zur Frage nach der Wanderung der Erdrinde, weil die grossen einheitlichen Gebirgszonen das schärfste Mittel zur Erkennung ihrer Bewegungsrichtung liefern. Seitdem E. Suess und F. von Richthofen ihre Untersuchungen über die Gebirge veröffentlicht haben, ist die allerdings noch vielfach ausgesprochene Ansicht nicht mehr haltbar, wonach gestaute Gebirge (nicht rein vulkanische Stöcke) ganz isoliert entstanden sein sollten. Alle Anzeichen sprechen dafür, dass die Gebirge zur Zeit ihrer Bildung in mehr oder weniger breiten Bändern, ohne wesentliche Unterbrechung des Zusammenhanges, gelegen haben. Diese Bänder erstreckten sich über einen beträchtlichen Teil des Erdumfanges. Sie mögen wohl auch manchmal seitliche Ausläufer besessen haben. Nicht nur muss man obigen Schluss aus der Anordnung der jüngeren Gebirge ziehen, sondern es gibt sogar keine andere Anordnung, die sich wie die genannte auch durch theoretische Gründe stützen liesse.

Am meisten Aussicht auf Erfolg für die bezeichneten Ziele würden haben:

1. Die Gebirge längs des roten Meeres.

2. Die Gebirge der Süd-Afrikanischen Westküste. Sie sind allem Anscheine nach trotz ihres hohen Alters noch sehr ausgedehnt und in ihrem ursprünglichen Bau erhalten.
3. Die Gebirge auf dem Südufer der Davidsstrasse.
4. Die Hochgebirge in Ostafrika.

Ein eigenartiges Interesse bieten die Ketten der südlichen Polarländer. Wegen der geringeren Landentwickelung auf der südlichen Halbkugel und deren Weiter-Trennung von einander bietet es besondere Schwierigkeiten, dort einheitliche Gesichtspunkte zu gewinnen. Es hat ja auch E. Suess sich deswegen immer wieder zu den Problemen der nördlichen Hemisphäre gewandt, so sehr man auch von ihm eine, wenn auch vorläufige Zusammenfassung der südlichen tektonischen Linien erwartete. Ebenso wagte Bertrand in Paris das Kettensystem jener Länder ernstlich in Angriff zu nehmen. Das Südliche Polargebiet wäre nun aber recht sehr geeignet, Klarheit über die einstigen Zusammenhänge der südlichen Kontinente zu bringen, denn nach ihm scheinen letztere, wie zu einem Knotenpunkt zu konvergieren. Die Ost- wie die Westafrikanischen Ketten, die Kordilleren in Süd-Amerika wie in Australien und auch die Gebirge der Ostseite von Südamerika gehen in ihrer Hauptrichtung auf jenes Gebiet zu, so dass es als der Schlüssel zur Tektonik der südlichen Erdhälfte angesehen werden muss. Dazu kommt noch, dass auch viele Paläontologen aus den Fossilien in Australien, Südafrika und Südamerika den Schluss zogen, dass den Organismen im südlichen Polargebiet der Weg zur Wanderung lange Zeit hindurch offen gestanden haben muss.

Ein weiteres Problem von grosser Tragweite bildet die Klimafrage in den Ländern um den Indischen Ozean. Trotz der erfolgreichen Untersuchungen im Kapland, in Südaustralien und im nördlichen Indien bleibt noch vieles ganz unaufgeklärt. Nur soviel scheint festzustehen, dass etwa gegen den Ausgang des paläozoischen Zeitalters eine Eiszeit über jenes Gebiet weggegangen ist. Die riesige räumliche Ausdehnung

derselben kommt jener gleich, welche das rauhe Diluvium über die Länder um den nördlichen Atlantischen Ozean gewonnen hat, so dass dort gerade wie hier auf eine zeitliche Aufeinanderfolge des kalten Klimas in den vereisten Ländern geschlossen werden muss. Hierüber wären besonders Untersuchungen im mittleren und nördlichen Ost-Afrika wünschenswert, weil die dortige Eiszeit zeitlich am meisten von jener in Südaustralien getrennt sein muss. Eine ganz wichtige Kontrolle der klimatischen Verhältnisse des Indischen Ozeans könnte in Mexiko gewonnen werden, denn dieses Land liegt nicht nur dem Indischen Ozean genau gegenüber, es besitzt auch hinreichend alte Gebirge, in denen die paläozoischen Ablagerungen noch genügend kenntlich erhalten sein dürften. Für die Klarstellung der Verhältnisse in der karbonischen Eiszeit wäre die paläontologische Kenntnis der Südpolarländer von hohem Interesse. Denn wenn der Südpol damals seine heutige Lage besessen hätte, so wäre dort den höheren Tieren und Pflanzen der Aufenthalt gewiss völlig unmöglich geworden.

Endlich bleibt noch die wichtige Frage nach der Ausdehnung sowohl, wie nach dem Zeitpunkt der letzten Eiszeit in den einzelnen südlichen Ländern zu erwähnen übrig. Besonders Südamerika, und zumeist dessen südlichste Teile bedürfen einer eingehenden Untersuchung ihrer diluvialen Verhältnisse, um den Grund des Widerspruchs in den Resultaten aufdecken zu können. Von ähnlicher Wichtigkeit wäre die Kenntnis vom Beginn des Diluviums in Grahamsland und in dessen westlichen Nachbarsländern. Aus Viktoria und Wilkes-Land wären die Tertiären-Ablagerungen von grösserem Interesse. Das tertiäre Klima dürfte dort jenem von Grönland und Spitzbergen ähnlich gewesen sein. Ein konstatierbarer grosser Gegensatz des zu Beginn des Diluviums herrschenden Klimas in den letzteren südlichen Gebieten gegenüber Grahamsland müsste von massgebendem Einfluss auf die Beurteilung der ganzen Eiszeit werden.

Dies sind ganz im allgemeinen die Hauptgesichtspunkte,

nach welchen die Nachforschung nach den Beweisen für die Stichhaltigkeit der aufgestellten Hypothese zu führen wäre.

Einige Daten aus Professor Wiecherts Abhandlung über die Verteilung der Massen im Innern der Erde.

Es hat Edouard Roche nachgewiesen, dass, wenn die Erde vollkommen plastisch ist, so dass jede Schicht genau die der jeweiligen Rotation zukommende Form hat, es nicht möglich ist, das unbekannte Gesetz der Dichtigkeits-Verteilung so zu formulieren, dass die Werte aller dieser Elemente mit der Beobachtung übereinstimmen. Wenn die Dichtigkeit derartig angenommen wird, dass sie für eine dieser Tatsachen passt, so wird dadurch eine Abweichung von der Beobachtung bei den andern erzeugt. Wird jedoch die Hypothese verlassen, dass die innern Schichten alle die zur Rotation gehörige Gestalt haben, und gibt man zu, dass sie ein wenig stärker abgeplattet sind, als der jetzigen Rotationsgeschwindigkeit entspricht, so harmonieren die Tatsachen mit einander, und dies ist es gerade, was nach der Theorie der Gezeiten-Reibung zu erwarten wäre. Es würde nicht richtig sein, diesem Beweisgrund grosses Gewicht beizulegen, denn der Mangel an Übereinstimmung ist so gering, dass er wohl durch Fehler in den Zahlenangaben der Beobachtungen erklärt werden könnte. Es wird jedoch bemerkt, dass die kompetentesten Beurteiler dieses verwickelten Gegenstandes geneigt sind, die Abweichung als wirklich bestehend anzusehen. (Darwin, Seite 274.)

Dichte und Material des Kernes; Dicke des Mantels.

Die Tabellen I und II der Abhandlung lehren zunächst,*) dass sich für δ' d. h. für die Dichte des Metallkerns stets Werte ergeben, die ein wenig über 7,8 liegen. Nun ist 7,8 die Dichte des Eisens unter den Umständen, unter denen wir gewöhnlich beobachten. Bedenkt man, dass die Schichten der Erde um so mehr Eisen führen, je tiefer sie liegen, dass auf die Erde teils Stein-, teils Eisen-Meteoriten fallen, dass sich Eisen

*) Siehe oben angeführtes Werk Seite 230.

nach dem Ausweis des Spektroskopes an dem Bau des Sonnenkörpers in sehr bedeutendem Masse beteiligt, und nehmen wir hierzu unser Rechenresultat, so wird es sehr wahrscheinlich, dass der Metallkern der Erde hauptsächlich aus Eisen besteht, welches durch den Druck der darüber liegenden Schichten ein wenig komprimiert ist. Die Sache umgekehrt ansehend, können wir behaupten, dass unsere Rechnung sehr an Gewicht gewinnt, weil sie für den Metallkern gerade diejenige Dichte ergibt, welche aus anderen Gründen die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Durch die Tabelle I und IIa erfahren wir weiter, dass der Gesteinmantel etwa 1/5 des Erdradius beansprucht; seine Dicke beträgt etwa 1400 km; 1200 km und 1600 km sind wohl die äussersten Grenzwerte, welche noch in Betracht kommen können.

Verteilung der Schwere auf der Erdoberfläche.

$\frac{Q}{\alpha}$ Setzt man die Zahlen der erwähnten Tabellen I und II für so folgt eine III als weiteres Beweis-Material.

Als Endergebnis dieser Zusammenstellung folgt die Vorstellung, dass die Erde aus einem Eisenkern von etwa 10 Millionen Meter Durchmesser besteht, den ein Steinmantel von etwa 1 1/2 Millionen Meter Dicke umgibt. Der Mantel beansprucht etwa 1/5 des Erdradius. Dem Volumen nach kommt er dem Kern etwa gleich, der Masse nach steht er weit zurück, denn hier ist das Verhältnis 2 : 5.

Werden in den Entwicklungen der Rechnungen neben den Gliedern, welche den ellipsoidischen Abweichungen des Geoides von der Kugel zugehören, noch die nächst höheren Glieder berücksichtigt, so ergibt sich als ein für die Praxis nicht unwesentliches Resultat, dass die Abweichung von der elliptischen Gestalt nur äusserst gering ist; selbst die maximale Differenz (an den Polen) erreicht nur etwa 2 1/2 m.

Viel Raum wird der Diskussion über die Frage gewidmet, wie weit in der Erde hydrostatisches Gleichgewicht

*) In der Abhandlung Wiechert's.

besteht. Es zeigt sich, dass eine Entscheidung durch die Beobachtung möglich ist, wenn man die Abplattung der Erde mit Nutation und Praezession vergleicht. Die vorliegenden Beobachtungen sind mit vollständigem Gleichgewicht verträglich, doch scheint es fast, als ob der Kern ein wenig geringer abgeplattet ist als der heutigen Rotationsgeschwindigkeit entspricht; in diesem Sinne könnten zwischen der Oberfläche des Eisenkerns und der Niveaufläche gleichen Inhalts Höhenunterschiede von einigen Hundert Meter wohl bestehen. Für die Oberfläche des Mantels ist eine merkliche Störung des hydrostatischen Gleichgewichtes von vornherein sehr unwahrscheinlich. (Wiechert, Seite 242 u. 243.)

Die mittlere Dichte der Erde beträgt etwa 5,6. Die Dichten der Gesteine, welche sich hauptsächlich an dem Bau der Erdrinde beteiligen, gehen wenig über 3 hinaus, liegen also erheblich unter der mittleren Dichte. Von Substanzen mit Dichten über 5,6 kommen nur Metalle in Betracht, deren Dichten etwa bei 7 beginnen. Aus diesen Daten ist 1. zu schliessen, dass die Erde einen Metall-Kern enthält und 2., dass an der Grenze des Kerns sehr wahrscheinlich ein jäher Sprung der Dichte stattfindet (Seite 222.)

Stellt man sich die Aufgabe, mit möglichst einfacher Rechnung den wirklichen Verhältnissen möglichst nahe zu kommen, so erscheint hiernach die Annahme einer stetigen Änderung der Dichte unzweckmässig, und es empfiehlt sich weit mehr, statt dessen vorauszusetzen, die Erde besteht aus einem Kern konstanter Dichte, der von einem Mantel ebenfalls konstanter Dichte umgeben ist.

Einige Folgerungen, zu welchen man bei Benutzung dieses Ausgangspunktes geführt wird, hat Wiechert schon im Januar vorigen Jahres in einem Vortrage der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg in Preussen mitgeteilt. Ausführlicheres berichtete er im September vorigen Jahres (1896) auf der Naturforscherversammlung in Frankfurt am Main.*) (Wiechert, Seite 221 u. 222.)

*) Verhandlungen II. Teil I. Hälfte Seite 42.

Eine Frage von hohem wissenschaftlichen Interesse, die auch den hier zu behandelnden Gegenstand nahe berührt, hat sich damit zu beschäftigen, den Einfluss zu untersuchen, welchen die Gezeiten auf die Bewegung unserer Erde beziehen. In erster Linie geht aus den Untersuchungen hervor, dass die Reibung, welche durch die Gezeiten hervorgerufen wird, auf die Erdrotation dahin wirkt, dass die Zeit der Rotation der Erde verzögert wird, in welchem Masse dies geschieht, ist Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen, die namentlich durch den berühmten Mathematiker Englands George Howard Darwin*) geführt worden ist. Da sich die Erde in ihrer täglichen Bewegung um ihre Achse von Westen nach Osten bewegt, das Phänomen der Ebbe und Flut (der Gezeiten) dem scheinbaren Laufe der Gestirne folgend von Osten nach Westen verläuft, also gegen die Rotation sich bewegt, muss notwendiger Weise eine Reibungswirkung vorhanden sein, welche im Laufe der Zeit zur Verminderung der Geschwindigkeit der Rotation und dadurch zur Verlängerung des Tages beitragen muss. Wenn auch dieser Einfluss nur ein kleiner sein kann, so ist er doch der Rechnung zu unterwerfen und auch unterworfen worden. Die Verlängerung von Tag und Monat, in letzterer Beziehung die Zahl der Tage im Monat nimmt ab, obwohl der Monat mit der Zeit länger wird, als er gegenwärtig ist, kann sonach der Untersuchung unterworfen werden. Es lässt sich dies sowohl rückwärts von der Gegenwart wie auch für die Zukunft rechnerisch verfolgen. „Blicken wir z. B. rückwärts, in die Vergangenheit, so sehen wir den Tag wie den Monat kürzer werden, den Tag jedoch sich rascher ändern als den Monat. Die Erde vermochte daher früher mehr Umdrehungen im Monat zu vollenden, obgleich jener Monat an sich kürzer war als er jetzt ist. Wir kommen so in der Tat bis auf eine Zeit zurück, wo 29

*) Ebbe und Flut sowie verwandte Erscheinungen im Sonnensystem von G. H. Darwin, ins Deutsche übersetzt von Agnes Pockels. Teubner 1902.

Rotationen der Erde in einem Monate stattfanden, anstatt der gegenwärtigen 27⅓. Diese Epoche bildet eine Art Krisis in der Geschichte des Mondes und der Erde, denn man kann nachweisen auf rechnerischer Grundlage, dass der Mond niemals mehr als 29 Tage gehabt haben kann. Vor dieser Epoche betrug die Anzahl der Tage weniger als 29 und nach derselben ebenfalls weniger."*) Nach Jahren gemessen liegt diese fragliche Epoche der Erdgeschichte sehr weit zurück, ist aber dennoch, betrachten wir die Reihenfolge der Veränderungen überhaupt, als ein ziemlich neues Ereignis zu betrachten. Mit Recht stellen wir uns ferner die Frage, ob diese Veränderung im Laufe der menschlichen Geschichte, wenn wir dieselbe bis auf die Zeiten der ersten einigermassen zuverlässigen Beobachtungen von Finsternissen, also etwa auf die Babylonier (Chaldäer) vor 2600 Jahren zurück verfolgen, so lässt sich mit einiger Sicherheit annehmen, dass in jenen Zeiten der Tag noch nicht um 0,01 Zeitsekunden länger war als heute, eine Wahrheit, die bereits von Laplace ausgesprochen worden ist.**)

Nach diesen allgemeinen Erörterungen wird es sich empfehlen auf die Vorgänge, welche die Folgen der Veränderung auf der Erdoberfläche sind, und die also eine nahe Beziehung zu unserer Äquatorfrage haben, etwas näher einzugehen. Ausser der Rotation der Erde ist der Temperaturunterschied zwischen der Erdoberfläche und dem Weltraum und die Gravitation von wesentlichem Einfluss. Jeden dieser Einflüsse näher zu definieren, ist eines der ersten Erfordernisse zur genauen Begründung der Kreichgauerschen Hypothese; es geschieht dies denn auch in dem Werke in eingehendster Weise. Wir haben schon davon gesprochen wie die Gravitation (Massenanziehung) scheidend auf die Elemente einwirkt und namentlich durch das Senken der schwereren Metalle nach dem Erdmittelpunkt zu die grössere

*) Siehe Darwin 250.

**) Günther, Lehrbuch der Geophysik, Bd. I, Seite 218.

Dichte nach der Tiefe zu in dem Kerne, bewirkt. Von besonderer Wichtigkeit ist der Einfluss der Rotation, indem durch sie die Zentrifugalkraft in Aktion tritt. Besonders wirksam ist dieselbe in Bezug auf das Magma, welches als beweglich hauptsächlich nach dem Äquator zu geschoben wird und dort seine die Rinde bedingende Wirkung erkennen lässt. Durch den Stoss, welcher durch dasselbe, das Magma, gegen die darauf schwimmende Rinde ausgeübt wird, konnten Sprünge, Risse und Ausbuchtungen und Erhebungen auf der erstarrten Rinde auftreten. Dadurch bilden sich Gebirgsbänder, welche sowohl in ostwestlicher Richtung wie auch in meridionaler gebildet werden. Es ist begreiflich, dass es eine Aufgabe ersten Ranges sein muss, durch die Untersuchung dieser Bänder die in diesem Werk ausgesprochenen Ansichten zu erproben, wie dies denn auch in ausgedehntestem Masse in dem Werke geschieht. Es ist wohl hier vielleicht der Ort, über die Natur des Magma, dem eine so bedeutsame Rolle in den Erörterungen zugewiesen wird, einige Worte einfliessen zu lassen. Auf die Natur und die aus derselben sich entwickelnden Eigenschaften gründen sich die durch Untersuchungen von Nernst ermittelten Gesetze: 1. erwärmen wir ein chemisches System bei konstant erhaltenem Volumen, so findet eine Verschiebung des Gleichgewichtszustandes nach derjenigen Seite hin statt, nach welcher die Reaktion unter Wärmeabsorption verläuft. 2. Komprimieren wir ein chemisches System bei konstant erhaltener Temperatur, so findet eine Verschiebung des Gleichgewichtszustandes nach derjenigen Seite hin statt, nach welcher eine Reaktion mit einer Volumenverminderung verknüpft ist.*) Dass diese Gesetze einen weitgehenden Einfluss durch Druck und Temperatur auf die Verwandlung der Gesteine ausüben können, dürfte einleuchten.

Im Gang der Auseinandersetzung wird gezeigt, wie die hierdurch bedingten Einflüsse in dem Verlauf der ver-

*) Siehe dieses Werk, Seite 377.

schiedenen geologischen Epochen zu Tage treten, und es wird an der Hand der Wahrnehmungen die Wanderung des Poles über die Erdkruste in den verschiedenen geologischen Epochen verfolgt und in Karten, welche die ganze Erde umfassen, niedergelegt. Zunächst wird ein Bild der Gebirgszonen aus der Tertiärzeit gegeben und der tertiär Nord- und Südpol, sowie der Diluvium- Tertiär- und Carbon-Äquator niedergelegt. In einer folgenden Karte gibt der Autor die Laurentinischen Gebirgszonen aus früh Azoischer Zeit. Sie enthält verzeichnet den Laurentinischen-Arval-Nordpol und den Laurentinischen Äquator, die nun in der südlichen Hemisphäre liegen und in der nördlichen Hemisphäre der Laurentinische-Arvalische Südpol. Die dazu gehörigen Lagen des Äquators erblicken wir in der Karte gleichfalls verzeichnet. Ganz besonders interessant sind die Darstellungen der Arvalinischen Gebirgszonen aus spät Azoischer Zeit. Indem nun der Laurentinische Südpol und der Arvalische Südpol hoch nach Norden gerückt sind, während der Laurentinische Nordpol sowohl wie der Arval-Nordpol im hohen Süden gelegen sind. Auch die Präkambrischen Pole sind hier verzeichnet, der nördliche südlich vom Äquator, der südliche im Norden davon. Auch die Lage des Arval-Äquators verfolgen wir hier einfach, während es interessant ist, die auffällige Grenze zwischen dem sibirischen Tiefland und dem inner-asiatischen Hochland und endlich das alte zentrale Mittelmeer von West- bis Ostindien zu verfolgen. Eine vierte Karte zeigt uns den Präkambrischen und Silurischen Nordpol, letzterer etwa 15° nördlich, ersterer ebensoviel südlich vom Äquator entfernt. Der Präkambrische Südpol liegt nun auf etwa 12° nördlicher Breite, der Silurische Südpol um ebensoviel nach Norden. Der Arval-Südpol liegt etwa 35° nördlich vom Äquator, während der Arvalische Nordpol ebensoviel südlich liegt. Auch der Silurische Äquator, sowie der Präkambrische und Arval-Äquator sind auf dieser, das Präkambrische Gebirgssystem darstellend, niedergelegt. Auf Karte V wird uns die Lage des Silurischen Gebirgssystemes gegeben. Der

Silurische Nordpol ist um etwa 15° nördlich vom Äquator, der Präkambrische Nordpol ebensoviel südlich davon entfernt. Der Silurische Südpol liegt nun 15° südlich vom Äquator, der Präkambrische Südpol ebensoviel nach Norden hin, während der Karbon-Nordpol auf 35° nördlicher Breite und der Karbon-Südpol ebensoviel nach Süden liegt. Karbon- und Silur-Äquator sind in höchst anschaulicher Weise auf der Karte wiedergegeben. Das Karbonische Gebirgssystem zeigt uns nun den Tertiär-Südpol und den Tertiär-Nordpol in höheren Breiten entsprechend ihrer Bezeichnung gelegen. Karbon-Südpol ist auf 35° südlicher Breite, während der Karbon-Nordpol auf der gleichen Breite nördlich liegt. Karbon-Äquator und Tertiär-Äquator sowie auch der Silur-Äquator treten nun auf der Karte deutlich niedergelegt hervor. Es ist von hohem Interesse einen Vergleich der Lagen in den verschiedenen Epochen anzustellen, was durch die Weise der Darstellung wesentlich erleichtert wird. Auf einer andern Karte (Fig. 53, S. 321) wird die Bahn des Südpols dargestellt und wir erkennen, wie die Wanderung desselben durch Diluvium, Tertiär, Kreide, Karbon, Silur und Präkambrium von dem Verfasser gedacht wird, während ein anderes Blatt (Fig. 54, S. 333) die Route des Nordpols darstellt.

Es unterliegt ja keinem Zweifel, dass alle diese Positionsangaben noch vielfach der Bestätigung, beziehungsweise der Berichtigung bedürfen, aber es wird gerade aus dieser darauf abzielenden Untersuchung das wertvollste Material zur Ableitung exakterer Angaben folgen.

Es bedarf wohl keiner näheren Erörterung, dass die hier verzeichneten Vorgänge in sehr naher Beziehung zu den Eiszeiten, welche die Erdoberfläche zu Zeiten heimsuchten, stehen. Wir wollen diesen Teil unseres Vortrags noch etwas näher im nachfolgenden beleuchten.

Diese durch die ganze Geschichte der Erde hindurch sich ziehende, auf die Entwickelung der geologischen Verhältnisse sowohl, wie auf die auftretenden Organismen einen

so wichtigen Einfluss übenden Erscheinung wird auch in verschiedenster Weise zu erklären versucht. Man glaubt den Grund dazu in der Veränderung der Temperatur der Sonne suchen zu sollen, wofür manche Vorgänge in der Fixsternen-Welt, als Analogie, zu sprechen scheinen. Dann gewannen wieder die Ansichten, dass das ganze Planetensystem zu Zeiten durch eine Temperatur von ganz ungewöhnlich tiefem Grade wandern würde Beachtung. Von den kosmischen Theorien, wie man diese Gattung der Hypothesen wohl bezeichnen kann, nahm auch zeitweise die Ansicht eine gewisse Stellung ein, wonach die Entfernung von Sonne und Erde wechselte. Allen diesen Theorien oder eigentlich Hypothesen haftet nach Günther der Übelstand an, dass sie nur eine alternirende Vergletscherung der beiden Erdhalbkugeln anerkennen und zulassen dürfen, was mit den beobachteten Tatsachen nicht in Einklang zu bringen ist. Und noch ein zweites Moment ist nicht ausser acht zu lassen: Periodischer Wechsel zwischen Zeiträumen kolossalen Eiswachstums und normaler klimatischer Verhältnisse ist nur für die Diluvial-Periode festgestellt, für ältere Ären aber höchst fraglich. Damit ist denn ein weiterer Stein in dem Lehrgebäude der kosmischen Periodizität, und zwar ein Grundstein, stark ins Schwanken geraten.*)

Wenn wir ferner noch die oben schon erwähnte und von Chamberlin vertretene Ansicht, dass die Schwankungen der Temperatur durch den Gehalt von Kohlensäure (Carbon dioxyd) verursacht werden sollen, so können wir nicht umhin hierauf ebenso entscheidendes Gewicht zu legen, wo so ausserordentliche Schwankungen der Temperatur in Frage stehen, wie auf die zur Erklärung dieser wichtigen Fragen in's Feld geführte Hypothese von den Veränderungen in Epochen und die Verteilung von Land und Meer. Die Frage von der Abhängigkeit der Vereisung vom Klima wird in zwei Abschnitten „Klimatische Einflüsse und Eiszeit“ so

*) Günther, kosmische Physik Bd. II, Seite 338.

gründlich besprochen, dass wir uns der Ansicht des Autors anschliessen müssen, dass alle diese gewaltigen Veränderungen in der Temperatur von einem andern Gesichtspunkte aus betrachtet werden müssen: dem der Verschiebung der Erdkruste durch die Jahr-Millionen, wie dies in den Erörterungen physikalisch-geologisch und tektonischer Natur wahrscheinlich gemacht wird.

Zittel sagt: *) Sollte die Beschaffenheit der in Diluvialschichten begrabenen organischen Reste in der Tat auf eine niedrigere Temperatur hinweisen, so wäre weiter zu untersuchen: 1) ob die Eiszeit plötzlich und unmittelbar nach Abschluss der Tertiärformation eingetreten sei; 2) ob sie während der ganzen Diluvialperiode geherrscht oder 3) ob sie nur einen näher bestimmbaren Abschnitt derselben gebildet hat. Nachdem er alle die von uns hier berührten Ansichten erwähnt hat, kommt er zu dem Schlusse, dass keine derselben eine Erklärung bringen könne, weil sie alle eine periodische Wiederkehr von Kältegraden, für welche wir, wenn wir in die ältere Erdformation zurück blicken, nur überaus dürftige und in keinem Falle mit überzeugender Beweiskraft wirkende Belege anführen können.

Die Kreichgauer'sche Annahme bedingt keine Periodizität, wie es aus der Natur seiner Erörterungen folgt, und hat sonach, wie ich schon anführte, jedenfalls dieses Argument für sich.

In einem sehr interessanten Vortrag, den Herr Professor K. Schwarzschild über „Himmelsmechanik“ in der gemeinschaftlichen Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der 75. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte am 24. September 1903 gehalten hat**), werden Resultate der Untersuchung erwähnt, die zu den in den einleitenden Bemerkungen angeführten Tatsachen eine Beziehung haben. Indem der Vortragende über die Störungen,

*) Aus der Urzeit, II. Aufl., Seite 513 u. ff.

**) Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Cassel, I. Teil, Seite 188—199.

welche die Bahnen eines Mondes erleiden können, sich äussert und in Kürze die Grundlagen seiner Untersuchungen darlegt, kommt er zum Schlusse: „Auf Grund einer einfachen Restabschätzung, die ich für den Fall der Störung der Erde durch Jupiter ausgeführt habe, kann ich diesen Satz noch konkreter aussprechen.*) Es lässt sich nachweisen, dass die Formeln, die aus den drei ersten Gliedern der Reihe hervorgehen, für 1000 Jahre in mindestens fünfstelliger Genauigkeit gelten und dass ferner Jupiter in 1 Millionen Jahre die grosse Achse der Erdbahn sicher nicht mehr als um $^1/_{100}$ ändert. Auch scheint kaum ein Zweifel darüber zu bestehen, dass man durch sorgfältigere Betrachtungen nach vorhandenen Methoden jene Genauigkeit als siebenstellig und diese Zeit als von 100 oder 1000 Millionen Jahren Dauer erweisen könnte ..... Die Formeln, welche die Astronomen benutzen, müssen für die Zeiten, aus denen Beobachtungen vorliegen, der Beobachtungsgenauigkeit entsprechen. Ihre Übereinstimmung mit der Erfahrung ist kein Zufall, so lange anders das Newton'sche Gesetz gültig ist. Die in ihnen enthaltene Zusicherung der Stabilität des Planetensystems ist richtig für eine Million Jahre. Erst in Billionen oder vielleicht Drillionen Jahren mögen sich die Störungen bis zur Vernichtung der jetzigen Ordnung des Planetensystems angehäuft haben. Hiermit ist denn auch die ideale Frage beantwortet in einem Umfange, der eine 100000jährige Vergangenheit des Menschengeschlechtes auf der stabilen Erde zulässt und ungemessenen Zukunftmöglichkeiten seiner Entwicklung der nächsten Millionen Jahre Raum bietet. Sie ist der Beantwortung wenigstens nahe gerückt in einer Ausdehnung, die selbst den Geologen befriedigt, der für seine Schichtenfolgen Tausend Millionen Jahre in Anspruch nimmt.“ Es folgen in dem interessanten Vortrage noch einige Bemerkungen über die Störungen, welche der Komet Lexell durch Jupiter erfahren hat und über die Möglichkeit der Bahnänderung eines Mondes nach Darwin.**)

*) Es bezieht sich dies auf einen von Poincaré aufgestellten Satz.

**) In dem oben erwähnten Werke von Darwin.

Wie schon in der Einleitung bemerkt, haben sich in letzten Jahren die Werke gehäuft, welche sich mit der im vorstehenden behandelten Frage beschäftigen oder doch in einer mehr oder minder innigen Beziehung zu derselben stehen. Da mir auffiel, dass sich nur wenige Gelehrte mit Kreichgauers Hypothese, wie sie in seinem Werke „Die Äquatorfrage in der Geologie“ behandelt ist, beschäftigt haben, so lag mir daran, in diesem gedrängten Aufsatze auf die Wichtigkeit der Forschung Dr. Kreichgauers aufmerksam zu machen, und schliesse ich denselben mit der Mitteilung, dass der grössere Teil der Ausführungen meiner Privatkorrespondenz mit Dr. Kreichgauer entnommen ist. Daran knüpfe ich noch den Wunsch, dass durch diese Mitteilung die Anregung zu einer lebhaften Beschäftigung mit dem hoch interessanten Thema der Klimaänderungen auf unserer Erde gegeben werden möge.

Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins
und seiner Umgebung.

Von

Dr. Robert Lauterborn, a. o. Professor a. d. Universität Heidelberg.

Seit mehr als zwölf Jahren bin ich bemüht, die Bausteine zu einer umfassenden Fauna und Flora des Deutschen Oberrheins zusammenzutragen. Zahlreiche eigene Beobachtungen und Untersuchungen sowie eine Fülle von Literaturstudien liegen bereits vor und harren der Publikation.

Es wäre wohl verfrüht, schon jetzt das gesammelte Material als abgeschlossenes Ganzes herausgeben zu wollen, denn der Lücken sind noch zu viele. Aber -- wenn ich so meine Tagebücher und Notizen überblicke, so will es mir oft scheinen, als sei darin doch so manches enthalten, was auch in seiner jetzigen noch mehr oder weniger aphoristischen Form einer Veröffentlichung nicht unwert erscheinen möchte und wäre es auch nur als Anregung für weitere Forschungen. So habe ich mich denn entschlossen, die unter dem oben stehenden Titel zusammengefasste Serie von Abhandlungen in zwangloser Reihenfolge herauszugeben.

Die vorliegenden „Beiträge" sollen zunächst einmal eigene Untersuchungen über Systematik, Verbreitung und Biologie der einzelnen Abteilungen der heimischen Tier- und Pflanzenwelt sowie Schilderungen bestimmter geographischer Gebiete und charakteristischer Lebensbezirke bringen. Daneben sollen sie aber auch die Literatur, besonders die ältere berücksichtigen und aus ihr alles, was als Beitrag zur faunistischen und floristischen Charakteristik des Gebie-

tes in Vergangenheit und Gegenwart auch heute noch von Interesse scheint, der Vergessenheit entreissen. Es ist ja nicht jedermanns Sache, alte Bücher und vergilbte Manuskripte sowie bändereiche Serien von Zeitschriften durchzusehen, deren Titel zudem oft kaum verrät, dass sie etwas Naturwissenschaftliches enthalten; aber die aufgewendete Mühe wird bisweilen unerwartet reich belohnt, besonders auf dem Gebiete der höheren Tierwelt und der Vegetationsgeschichte. Und ich muss gestehen, dass gerade diese Schilderungen aus vergangenen Jahrhunderten in all ihrer Naivität und Unbeholfenheit auf mich von jeher einen mächtigen Reiz ausgeübt haben: geben sie doch Kunde von Zeiten, in welchen die Natur sich noch frei und ungebändigt entfaltete, in welchen besonders der Wald und das Wasser noch nicht allenthalben in die Fesseln des nur rechnenden menschlichen Erwerbslebens geschlagen waren. Gewiss hat ja die Kultur, welche die ursprüngliche Natur vernichtete, uns so vieles gebracht, auf das wir heute nicht mehr verzichten könnten noch wollten. Aber den Naturforscher und Naturfreund beschleicht doch manchmal ein eigenes Gefühl, wenn er sich ausmalt, wohin diese immer weiter um sich greifende Naturzerstörung einmal führen muss. Eine Ausmerzung alles Naturwüchsigen, ein Nivelliren alles sich nicht der Schablone Fügenden, kurz eine traurige Naturverödung ist das Ziel, das drohend in gar nicht allzuweiter Ferne winkt.

Solche schwere Bedenken gegen die moderne Kultivirungswut entspringen nun keineswegs nur der Besorgnis des Naturforschers, es möchten ihm nach und nach die besten „Jagdgründe“ verloren gehen, wie man bisweilen zu hören bekommt. Sie drängen sich ganz von selbst auch dem Kulturhistoriker auf, der doch Land und Leute nach anderen Gesichtspunkten bewertet, als der sammelnde Zoologe und Botaniker. Kein Geringerer als W. H. Riehl ist es gewesen, der schon vor Jahrzehnten das „Recht der Wildnis“, wie er es so bezeichnend nennt, gegenüber den

schablonenhaften und einseitigen Kultivirungsbestrebungen verteidigt hat und zwar mit Worten, die allen Naturschutzbestrebungen als Motto dienen könnten: *)

„Dieser Gedanke, jeden Fleck Erde von Menschenhänden umgewühlt zu sehen, hat für die Phantasie jedes natürlichen Menschen etwas grauenhaft unheimliches; ganz besonders ist er dem deutschen Geiste zuwider".

Und an einer andern Stelle:

„Jahrzehnte lang war es eine Sache des Fortschrittes, das Recht des Feldes einseitig zu vertreten; jetzt ist es dagegen auch eine Sache des Fortschrittes das Recht der Wildnis zu vertreten neben dem Rechte des Ackerlandes. Und wenn sich der Volkswirt noch so sehr sträubt und empört wider diese Tatsache, so muss der volksforschende Sozial-Politiker trotzdem beharren und kämpfen auch für das Recht der Wildnis".

Hier geht also der volksforschende Sozial-Politiker völlig Hand in Hand mit dem Naturforscher und Naturfreund!

Es gilt also nach Möglichkeit alles zu retten, was noch irgendwie den Charakter des Urwüchsigen an sich trägt. Dies liesse sich vor allem erreichen durch Schutz und Erhaltung jener Örtlichkeiten, an denen sich die ursprüngliche Tier- und Pflanzenwelt bis auf den heutigen Tag mehr oder weniger rein und unverändert behauptet hat. Dies findet noch statt in gewissen Wäldern, dann bei Heiden, Torfmooren, Felsen etc., also meist an sogenannten unproduktiven Lokalitäten oder Ödungen, vor denen die Kultur bis jetzt Halt machen musste. Derartige Stellen sind nun bei uns, wo eine intensive Kultur seit zwei Jahrtausenden den Boden durchfurcht, allerdings bereits ausserordentlich zusammengeschrumpft, ja vielleicht überhaupt nirgends mehr in absoluter Reinheit zu finden. Aber gerade wegen des geringen Flächeninhaltes und der Seltenheit solcher Stellen

*) W. H. Riehl: Naturgeschichte des Volkes als Grundlage einer deutschen Social-Politik. I. Bd.: Land und Leute. Stuttgart 1867. Die angeführten Stellen finden sich im Kapitel: Feld und Wald.

müsste es ein Leichtes sein, dieselben wenigstens so wie sie jetzt daliegen, zu erhalten und sie unberührt den kommenden Geschlechtern zu überliefern, damit es auch diesen noch vergönnt ist, auf heimatlichen Gefilden Naturleben in möglichster Reinheit und ungestört von Menschenhand sich entfalten zu sehen.

Wenn heute es jemand wagen wollte ein Denkmal vergangener Kunst und Kultur zu zerstören, so wäre er als Barbar gebrandmarkt. Wenn aber jemand heute ein Stück jungfräulicher Erde vernichtet, das vielleicht als letzter kümmerlicher Überrest eines ehedem ausgedehnteren Gebietes uns zur lebendigen Anschauung bringt, wie in der Vorzeit einst Boden und Klima, Tier- und Pflanzenleben der Heimat beschaffen waren — so darf sich der Zerstörer unter Umständen noch rühmen, dass er wiederum ein Fleckchen „unfruchtbaren“ Landes der „Kultur“ erschlossen hat.

Es ist darum mit hoher Freude zu begrüssen, dass sich in unseren Tagen endlich Bestrebungen regen, auch den Denkmälern der Natur jenen Schutz zu gewähren, den die Denkmäler der Kunst und Kultur schon seit langem geniessen. Besonders beachtenswert nach dieser Richtung hin sind die Schutzbestrebungen, welche der Preussische Staat den fiskalischen Wäldern angedeihen lässt. Dank der Anregungen von Prof. Dr. Conwentz (Danzig), welche sowohl bei dem Chef der Preussischen Forstverwaltung als auch bei dem Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten Teilnahme und Entgegenkommen fanden, sollen in Preussen nunmehr jene urwüchsigen Waldbestände, Bäume und Sträucher, an die sich ein besonderes wissenschaftliches Interesse knüpft, genau inventarisiert und den Forstbeamten zur besonderen Obhut empfohlen werden.

Weiter ist geplant für jede Provinz besondere Merkbücher herauszugeben, in welchen die vorhandenen Naturdenkmäler geschildert und wenn möglich auch abgebildet werden sollen. Das Forstbotanische Merkbuch für die Pro-

vinz Westpreussen ist bereits erschienen und enthält eine Menge interessanten und anregenden Materials.*)

Was hier in Preussen in so dankenswerter Weise begonnen wurde, müsste sich doch wohl auch in den anderen Staaten Deutschlands durchführen lassen und zwar nicht nur für den ja allerdings am meisten gefährdeten Wald, sondern auch für die übrigen oben aufgeführten Lokalitäten wie Heiden, Torfmoore, Felsen etc. Zu solchen Schutzbestrebungen ist in erster Linie der Staat berufen; der Einzelne kann, selbst wenn er die besten Absichten besitzt, kaum etwas auf die Dauer erhalten, und darauf kommt es in unserm Falle doch ganz besonders an. Dagegen will es mir scheinen, als wenn die Ausübung des Naturschutzes in dem oben skizzierten Sinne auch eine neue und schöne Aufgabe unserer naturwissenschaftlichen Vereine werden könnte. Wir haben deren ja so viele im deutschen Vaterlande, und wenn jeder von ihnen sich angelegen sein liesse die in seinem Forschungsgebiete liegenden irgendwie interessanten Naturdenkmale zu schützen und zu erhalten — sei es durch entsprechende Belehrung oder, jedenfalls noch sicherer, durch Ankauf besonders gefährdeter, oft nur kleiner und darum auch ohne allzugrosse Kosten zu erstehender Lokalitäten — so wäre damit schon viel gewonnen.

In der Rheinpfalz dürften folgende Lokalitäten als Asyle einer ursprünglichen Pflanzen- und Tierwelt eines besonderen Schutzes würdig sein:

1) Eine der zahlreichen Rheininseln mit Auwald und angrenzendem Altwasser. Daneben wenn möglich auch eine der trockenen Rheinwiesen mit Astragalus hypoglottis, Thalictrum galioides als Charakterpflanzen.

2) Ein, wenn auch nur kleines Stück des feuchten Wiesengeländes, welches das Bett eines uralten Rheinlaufs

*) Forstbotanisches Merkbuch. Nachweis der beachtenswerten und zu schützenden urwüchsigen Sträucher, Bäume und Bestände im Königreich Preussen. I. Provinz Westpreussen. Berlin, 1900.

erfüllend, sich von Schifferstadt gegen Dannstadt hinzieht. Es ist dies vom pflanzengeographischen Standpunkt zweifellos eine der interessantesten Lokalitäten der Rheinpfalz. Auf den feuchten dünn berasten „Naturwiesen" (die früher eine viel grössere Ausdehnung hatten) kamen einst Pflanzen wie Gladiolus paluster, Gentiana utriculosa, Orchis laxiflora, Iris sibirica, Schoenus nigricans, auf etwas trockenen Stellen Anacamptis pyramidalis sowie verschiedene Ophrys-Arten in Menge vor. Inmitten dieses Wiesengeländes erheben sich mehrere prähistorische Grabhügel, die letzten Reste einer ehedem sehr ausgedehnten förmlichen Nekropole. Die Flora derselben ist sehr reich und völlig verschieden von derjenigen der umgebenden feuchten Wiesen: Adonis vernalis, Rosa gallica bilden den Hauptschmuck dieser trockenen Hügel. Leider ist seit Jahren die Pflanzenwelt dieser Lokalität auf das höchste bedroht; einzelne Arten, wie Gladiolus paluster scheinen bereits völlig wegkultiviert zu sein und für einige andere steht das Aussterben nahe bevor. Der Grund für diese Erscheinung ist vor allem darin zu suchen, dass die Besitzer der Wiesen die beim Mähen mit der Mähmaschine hinderlichen Grabhügel einebnen, deren Erde auf das feuchte Gelände ausstreuen und so die ursprüngliche Flora beider Standorte vernichten. Schon F. Schultz*) hat um die Mitte des 19. Jahrhunderts bemerkt, dass viele seltene Pflanzen, die er noch wenige Jahrzehnte vorher hier und anderwärts zahlreich antraf, damals schon bedenklich zurückgingen; in der späteren Zeit hat die Vernichtung immer reissendere Fortschritte gemacht. Ich selbst habe beispielsweise noch vor kaum zehn Jahren die Grabhügel im Frühling weithin im Schmucke der herrlichen goldgelben Blüten von Adonis vernalis förmlich leuchten sehen und jetzt beträgt die Zahl der Stöcke dieser Pflanze, wenn es hoch kommt, kaum einige Dutzend!

*) F. Schultz: Beitrag zur naturgeschichtlichen Erforschung des Königreiches Bayern. — In: Flora, 1855, pag. 753—758.

3) Die wenigen noch übrig gebliebenen Felsen des Tertiärkalkes am Gebirgsrand zwischen Dürkheim und Grünstadt, wie sie an verschiedenen Stellen bei Kallstadt, am Felsenberg bei Herxheim, an dem „Hohlen Fels“ bei Asselheim zu Tag treten. Mit dem Wegbrechen dieser Felsen würden die letzten Standorte von Hutchinsia petraea, Arabis auriculata, Alsine Jacquini, Potentilla opaca, Trinia glauca, Globularia vulgaris, Sedum dasyphyllum, Stipa pennata etc. wohl für immer aus dem Gebiete unserer Flora verschwinden!

4) Feuchte quellenreiche Waldschluchten im Pfälzerwald, die Standorte unseres schönsten und stattlichsten Farnes Osmunda regalis. Ich denke hier beispielsweise an die Umgebung der „Christelswiese“ zwischen Johanniskreuz und Leimen.*)

5) Ein Torfmoor des Pfälzerwaldes, wie z. B. jenes, welches sich oberhalb des Jagdhäusler Weihers (südlich von Kaiserslautern) ausdehnt, wo unter anderm Andromeda polifolia noch ziemlich häufig vorkommt. Auch die seltene Wahlenbergia hederacea wächst in der Nähe. Weiterhin wäre es sehr zu wünschen, wenn noch einige Reste des ehemaligen Landstuhler Gebrüches — und wären dieselben auch nur wenige Hectar gross — erhalten werden könnten; Gelegenheit hiezu dürfte sich am besten in der Richtung gegen Homburg zu bieten.

6) Ein Stück des charakteristischen felsigen Bergwaldes am Donnersberg mit seinen Ahornen (Acer pseudoplatanus, A. platanoides, A. monspessulanum, der hier noch prächtige, starke Stämme bildet), Ulmen (Ulmus campestris, U. montana), Eschen (Fraxinus excelsior), Hainbuchen (Carpinus betulus), Linden (Tilia ulmifolia), dann mit Sorbus aria, S. aucuparia, S. torminalis, Amelanchier vulgaris, Cotoneaster integerrima etc.

*) Herr Oberforstrat von Ritter hat die Liebenswürdigkeit gehabt, mich auf diese interessante Lokalität aufmerksam zu machen.

Von all diesen mehr oder weniger bedrohten Lokalitäten habe ich die Flora möglichst vollständig aufzunehmen gesucht und ich hoffe in der Folgezeit in diesen „Beiträgen“ noch Einzelschilderungen bringen zu können. —

Das geographische Gebiet, dessen Tier- und Pflanzenwelt diese „Beiträge“ behandeln sollen, ist der Oberrhein vom Bodensee bis nach Bingen, sowie die anschliessende oberrheinische Tiefebene mit ihren Randgebirgen: Vogesen, Pfälzerwald, Schwarzwald, Odenwald. Wenn dabei die Rheinpfalz zunächst besonders bevorzugt erscheint, so liegt dies daran, dass dieselbe als meine Heimat, die ich schon seit mehr als fünfzehn Jahren nach allen Richtungen durchstreift habe, mir naturgemäss am vertrautesten ist. Dazu kommt weiter, dass es mir durch die Liberalität der Kgl. Bayer. Akademie der Wissenschaften ermöglicht wurde in den Jahren 1899 - 1901 eine Reihe von grösseren Exkursionen zu unternehmen, die vor allem der Erforschung der Tier- und Pflanzenwelt der Gewässer der Rheinpfalz galten. Da mir nun neuerdings auch die Kgl. Preussische Akademie der Wissenschaften für die Jahre 1903 und 1904 eine Subvention gewährte, wird es mir vergönnt sein allmählich den ganzen Rhein vom Bodensee bis nach Holland in den Kreis meiner Untersuchungen zu ziehen und den letzteren so eine breitere Basis zu geben. Alles, was hierbei zu Tage gefördert werden wird, soll ebenfalls nach und nach zum Gegenstand der Schilderung in diesen „Beiträgen“ gemacht werden.

I. Ein Vegetationsbild des Pfälzerwaldes
aus dem 18. Jahrhundert.

Rebenbekränzte Höhen, von deren Gipfel der Blick hinausschweift auf eine weite Ebene mit wogenden Getreidefeldern, hainartigen Obstbaumpflanzungen und einem Kranze schmucker Dörfer und Städte — das ist die „sonnige Pfalz“,

wie sie in der Vorstellung so vieler lebt. Das Bild ist indessen nicht ganz zutreffend, denn es zeichnet nur einen relativ kleinen Strich unserer Heimat. Es gilt nur für die Hart, jenen klimatisch so sehr begünstigten schmalen Streifen am Ostabfall des Gebirges, wo in der sengenden Sonnenglut die Traube kocht und Edelkastanie und Mandelbaum ihre Früchte reifen, wo Siedelung sich an Siedelung drängt.

Aber westwärts von diesem heiteren Gartenland, unmittelbar hinter dem blauen Kamm des Gebirges dehnt sich meilenweit ein einsames menschenleeres Waldland, wie es in ähnlicher Ausdehnung und Geschlossenheit nicht mehr viele Gegenden unseres Vaterlandes noch aufzuweisen haben: der Pfälzerwald. *) Ein grünendes Meer von unzähligen Kuppen, Kegeln und Rücken, durchfurcht von engen Tälern mit rieselnden Bächen, so breitet sich dieses Waldgebirge vor uns aus, wenn wir es von einem hochragenden Gipfel — am schönsten und umfassendsten wohl von dem Eschkopf bei Johanniskreuz (610 m) — überschauen.

Buche (Fagus silvatica), Eiche (Quercus sessiliflora) und auf magerem flachgründigem Boden die Kiefer (Pinus silvestris) bilden gegenwärtig den Hauptbestand dieses Waldes, seltener rein, meist mehr oder weniger gemischt. Daneben finden sich da und dort eingesprengt: Birke (Betula alba u. B. pubescens), Hainbuche (Carpinus betulus), Aspe (Populus tremula), Esche (Fraxinus excelsior), Ulme (Ulmus campestris), Vogel- und Mehlbeerbaum (Sorbus aucuparia, S. aria), Linde (Tilia ulmifolia), Ahorn (Acer pseudoplatanus, A. platanoides) — letztere beide Gattungen, wie es scheint,

*) Nach dem Werke: Die Forstverwaltung Bayerns (1861) nimmt in der Rheinpfalz der Wald 39 % der Gesamtoberfläche ein und steht damit an der Spitze sämtlicher Regierungsbezirke Bayerns. Zum Vergleich sei beigefügt: dass in Baden 37,5 %, in Elsass-Lothringen 30,5 %, in Hessen 31,3 %, in ganz Deutschland 25,8 % des Bodens mit Wald bestockt sind.

leider immer seltener werdend. Die Fichte (Picea excelsa *Lmk.* = Pinus picea *Duroi*), obwohl gegenwärtig weit verbreitet, ist überall nur künstlich angepflanzt; Pollich erwähnt sie in seiner 1776—77 erschienenen Flora noch nicht. Dasselbe gilt von der Lärche (Larix larix) und der Weisstanne (Abies alba = Pinus abies *Duroi*), welch' letztere Pollich nur aus der Gegend von Lauterecken kannte. Auch Bürger fremder Florengebiete nehmen heute Teil an der Zusammensetzung des Pfälzerwaldes. Unter ihnen hat vor allen Pinus Strobus, die Weymouthkiefer, bereits forstliche Bedeutung erlangt. Aus dem östlichen Nordamerika stammend, wurde sie im 18. Jahrhundert zuerst in England auf den Besitzungen des Lord Weymouth im Grossen angepflanzt und schon gegen das Ende des genannten Jahrhunderts kam sie in die Pfalz, wo sie heute vor allem in der Gegend von Trippstadt in prächtigen hundertjährigen Stämmen vorzüglich gedeiht und sich auf natürlichem Wege verjüngt.

Schon aus dem obengesagten geht klar hervor, dass der Pfälzerwald, so viel urwüchsig scheinende Partieen er in abgelegenen Tälern auch noch darbieten mag, in seiner Gesamtheit doch das Bild eines trefflich bewirtschafteten „Kulturwaldes" darbietet, also eines Waldes, dessen Baum- und Strauchvegetation nirgends mehr sich selbst überlassen bleibt, sondern allenthalben die hegende und pflegende Hand des Forstmannes erkennen lässt.

Aber wenn wir auf stillen Pfaden diese hochstämmigen Buchen- und Eichenforste durchwandern, so drängt sich von selbst gar oft die Frage auf: Wie mag dieser Wald wohl einst ausgesehen haben, als Menschenhände noch nicht zerstörend und verändernd in seinen Bestand eingegriffen hatten, als er noch völlig den Naturkräften überlassen, als Urwald die Berge und Täler bedeckte? Diese Frage wollen wir in Folgendem, soweit dies heute noch möglich ist, zu beantworten suchen.

Obwohl eine vielseitige Nutzung des Waldes und damit

naturgemäss eine mehr oder weniger tief greifende Änderung des ursprünglichen Vegetationsbildes sich in eine viel weiter zurückliegende Zeit erstreckt, als man im allgemeinen wohl annimmt, so ist doch andererseits sicher, dass einzelne schwer zugängliche Teile des Pfälzerwaldes ihren urwaldähnlichen Charakter noch teilweise bis in die letzten Jahrhunderte hinein bewahrt haben, jedenfalls bis zu der Zeit, in welcher die botanische Erforschung unseres Gebietes anhebt. Dies geschah am Oberrhein früher als sonst in Deutschland und es liegt darum nahe, in den Werken aus jener Periode auch nach Nachrichten über den Charakter des damaligen Waldes zu suchen.

Bereits vor mehr als 300 Jahren haben zwei der bedeutendsten Pflanzenkenner ihrer Zeit, welche den Ehrentitel „Väter der Botanik" mit vollem Recht verdienen, auch die Pfalz forschend und sammelnd durchstreift: Hieronymus Bock genannt Tragus (1498—1554), der lange Zeit in Hornbach bei Zweibrücken wirkte, und Jakob Theodor nach seinem Geburtsort Bergzabern Tabernaemontanus genannt († 1590). Beide haben verschiedentlich auch den Pfälzerwald berührt und aus ihm manche charakteristische und seltene Pflanze noch von Standorten vermerkt, wo dieselben jetzt ausgetilgt sind — aber Angaben über den allgemeinen Zustand des Waldes, wie sich derselbe damals noch darbot, finden wir bei ihnen kaum; sie lagen den Zwecken ihrer dickleibigen „Kräuterbücher" doch zu fern. Ähnliches gilt selbst noch von der „Historia plantarum in Palatinatu electorali sponte crescentium" unseres trefflichen Pollich (1740—1780), welche 1776—1777 erschien und für immer die klassische Grundlage der Flora der Pfalz bleiben wird. Pollich, als dem geistigen Schüler Linné's kam es in erster Linie darauf an, in die Fülle der Pflanzenformen Ordnung zu bringen, die einzelnen Arten möglichst genau zu beschreiben, sie von andern zu unterscheiden und systematisch zu gruppieren. Obwohl nun Pollich in der Anführung der einzelnen Standorte sehr genau ist und viel-

fach auch Bemerkungen über die spezielle Beschaffenheit und Begleitpflanzen der letzteren bringt, so fehlt doch bei ihm (wie bei seinen Zeitgenossen) eine allgemeine Vegetationsschilderung, eine Gliederung der Pflanzenformationen seines Untersuchungsgebietes,*) wie wir eine solche heutzutage bei jeder auch noch so kleinen „Flora“ erwarten. Dazu kommt noch, dass Pollich, wie sich aus den von ihm citierten Orten entnehmen lässt, kaum tiefer in den eigentlichen Pfälzerwald eingedrungen zu sein scheint, wobei dessen etwas monotone Flora mit schuld gewesen sein dürfte; er hat sein Hauptaugenmerk mehr auf die Gegend von Kaiserslautern, das Lautertal, den Gebirgsrand bei Dürkheim, die Rheinebene, dann aber besonders auf den Donnersberg gerichtet, dessen reiche und interessante Pflanzenwelt ihn natürlich besonders anziehen musste.

So wertvoll die aufgeführten botanischen Werke auch zweifellos sind, wenn es gilt, die ehemalige und jetzige Verbreitung bestimmter einzelner Pflanzen zu vergleichen, so wenig leisten sie doch, wenn wir uns ein anschauliches Bild des früheren Vegetationscharakters einer bestimmten Pflanzenformation, in unserem Falle also derjenigen des Naturwaldes, verschaffen wollen. Etwas bessere Ausbeute nach der letztgenannten Richtung hin geben gelegentliche Angaben in alten Forstbeschreibungen, die aber jedenfalls nur zum kleinen Teile allgemeiner zugänglich sind. Für uns am interessantesten ist die aus dem Jahre 1600 stammende „Waldbeforchung (= Grenzumgang) des Kurpfälzischen Forstmeisters Philipp Velmann, welche Bilfinger**) zum Gegenstand einer anziehenden Schilderung

*) Nur dem Donnersberg hat er in der Vorrede zu seinem Werke eine kleine Beschreibung gegönnt.

**) Bilfinger: Das Holzland vor 300 Jahren und jetzt. — Ich bin Herrn Pfarrer Bilfinger in Schmalenberg, dem unermüdlichen Historiographen des Pfälzerwaldes, zum Danke verpflichtet für die Liebenswürdigkeit, mit welcher er mir das in seiner Pfarrgemeinde aufbewahrte Manuskript Velmann's zugänglich machte. Dasselbe führt den Titel: „Beforchung des gantzen Fischbacher Gerichtes Lauterer Ambts sambt seinen Weyhern und Fischbächen“.

gemacht hat. Diese Beforchung erstreckte sich auf jenen Teil des Pfälzerwaldes, der sich zwischen Johanniskreuz und Waldfischbach längs der Burgalb hinzieht (Meiserwald, Hornbacher Wald). Bei der allgemeinen Schilderung der einzelnen Waldabteilungen kehrt nun vielfach folgende fast stereotype Wendung wieder:

„Ist ein lichter hochwaldt mit Eychen, Buchen, hanbuch, bircken, aspen und sonsten anderm Unholtz bewachsen."

Wie man sieht, bot also damals der Wald ein etwas anderes Aussehen dar, da der Bestand so gut wie ausschliesslich aus Laubholz in buntester Mischung gebildet wurde. Die Kiefer wird charakteristischer Weise nur ein einziges Mal und nur als Bewohnerin der Torfgebrüche im Talgrund erwähnt, wie folgende Stelle zeigt:

„Dass Hundtsfeldt*) ist ein Heckwerck Willerung und fauls Gebrüch mit Kiefern Und dergleichen holtz bewachsen".**)

Diese Angaben reichen im besten Falle gerade aus, um das Bild des früheren Waldes wenigstens in den allergröbsten Umrissen zu rekonstruieren. Feinere Züge des Bildes dagegen, wie sie für den Botaniker von besonderem Interesse

*) Hundsfeld, bei der Hundsweiher Sägemühle oberhalb Waldfischbach.

**) Beigefügt sei, dass die Kiefer ausser in den Torfmooren des Gebirges (u. a. auch im Landstuhler Gebrüch) auch auf dem Sandboden der Rheinebene wohl von jeher einheimisch war. Schon Karl der Grosse jagte im Forahâ (= Föhrenwald) zwischen Darmstadt und Trebur. Im letzten Jahrhundert hat sie aber auch hier ihr Gebiet beträchtlich erweitert, indem sie beispielsweise nördlich von Karlsruhe an Stellen Bestände bildet, die im Mittelalter bis in das 18. Jahrhundert hinein noch mit Laubwald bedeckt waren. Hausrath (Zum Vordringen der Kiefer und Rückgang der Eichen in den Waldungen der Rheinebene. In: Verhandl. Naturw. Verein Karlsruhe Bd. 13 [1895 - 1900] pag. 514 - 523) macht für das Ueberwiegen der Kiefer die Tieferlegung des Grundwasserspiegels durch die Rheinkorrektion sowie die intensive Streunutzung verantwortlich. — In der Gegend von Kaiserslautern dürfte die Kiefer um die Wende des 15. und 16. Jahrhunderts eingeführt worden sein. (Vergl.: Keiper, Der Reichswald bei Kaiserslautern 1895 pag. 61).

wären, lassen sich auch aus dem genannten Manuskripte nicht entnehmen.

Umsomehr war ich erfreut und überrascht, als ich bei Gelegenheit einer Zusammenstellung der zoologischen und botanischen Litteratur des Oberrheingebietes auf eine Schilderung des Pfälzerwaldes im 18. Jahrhundert stiess, welche bisher bei uns völlig unbeachtet geblieben zu sein scheint. Und doch bietet dieselbe nicht nur für den Naturforscher und Naturfreund sowie für den Forstmann, sondern auch für den Archäologen ein ganz hervorragendes Interesse dar: gibt sie uns doch eine sehr anziehende auf eigene Anschauung gegründete Schilderung des geradezu urwaldartigen Charakters der Vegetation am Drachenfels noch um die Mitte des 18. Jahrhunderts und liefert auch gleichzeitig den Beweis, dass die gewaltige Ringmauer, welche das Felsenhaupt des genannten Berges umgürtet, bereits Schöpflin, dem bedeutendsten Geschichtsschreiber des Elsass (1694—1771), wohl bekannt war.*)

Das betreffende Dokument findet sich in: Taschenbuch für Forst- und Jagdfreunde für das Jahr 1803 und 1804, herausgegeben von L. C. E. H. F. v. Wildungen, Fürstl. Hess. Oberforstmeister in Marburg, Seite 124—132. Der Titel lautet: Schreiben Sr. Durchlaucht des Herrn Erbprinzen von Leiningen an den Herausgeber, stammt also aus der Feder einer durchaus kompetenten Persönlichkeit.

In Folgendem lasse ich nun den Brief datirt Koburg, den 12. April 1802, unter Uebergehung der für uns ziemlich belanglosen Einleitung**) wörtlich folgen. Eines Kommentars bedarf derselbe kaum.

*) Diese Tatsache scheint später ganz in Vergessenheit geraten zu sein, sodass Mehlis, der den Drachenfels eingehend untersucht hat, glauben konnte, er sei es gewesen, welcher 1875 die Ringmauer zuerst als solche erkannt habe. (Vergl. Mehlis: Der Drachenfels bei Dürkheim a. d. H. 2 Abteilungen, 1894, 1897).

**) In der Einleitung wird die Veranlassung des Briefes auseinandergesetzt. Als nämlich bei der Teilung Polens ein Teil dieses

. . . .

Das Städtchen Dürkheim an der Hard, der ehemalige Wohnort der Fürsten von Leiningen, besaß vor dem unseligen Revolutionskrieg, der das linke Rheinufer zu französischen Departements umschuf, einen District von 21 bis 24000 Morgen Wald in Gemeinschaft mit dem Landesherrn. Obgleich ewige Streitigkeiten mit dem Kurfürsten von der Pfalz und zwischen dem Fürsten, seinen Forstbeamten und den Stadtvorstehern alle Bemühungen sehr erschwerten, den guten Bestand zu erhalten oder zu befördern, so war doch der Zustand der Waldungen wenigstens in den Jahren 1770 und 1780 noch sehr gut.

Etwa drittehalb Stunden hinter Dürkheim auf dem Wege nach Kaiserslautern und Metz liegen links dem bekannten dürkheimer Thal zwei hohe Berge (Hohberg und Stüterkopf). Hier konnte man noch im Jahre 1775 und 1780 eben so gut, als in Neu-Ostpreußen, nicht das Bild unregelmäßiger Forsthaushaltung, wohl aber jenes eines Urwaldes finden.

Brücher und Gesträuche fand man zwar nicht (eine nicht unbeträchtlich große Suhle, oben auf der größten Höhe, ab gerechnet) wohl aber Lagerholz Generationenweise. Der damalige große Holzvorrath, die Wohlfeilheit des Preises, hatte bis dahin verhindert, daß durch die Axt jene Wälder noch nicht geschändet wurden, wie es späterhin, besonders jetzt, leider! der Fall ist. Aus den ganz oder halb verfaulten Eichen, Kiefern, Ahornen,

---

Landes an Preussen fiel, wurde von der Regierung ein Herr von Burgsdorf als Forstkommissär dahin entsandt. Derselbe berichtete in einem, in den Neuen Schriften der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin 1801 (pag. 567) zum Abdruck gelangten Schreiben über den forstlichen Zustand der ihm unterstellten Wälder, und sprach hiebei die Meinung aus, dass Urwälder wie er sie in Polen in dem Kammerdepartement Bialistock, besonders in den Forstbezirken Bockzen und Sezebra angetroffen habe, in Deutschland nicht mehr ihres gleichen hätten. „Zur Ehre unser deutschen Forste und Forstmänner" sucht nun der Leininger zu beweisen, dass auch in Deutschland noch „vor wenig Jahren" Waldungen von urwaldähnlichem Charakter existiert hätten und gibt als Beweis die hier zum Abdruck gelangte Schilderung.

Haynbuchen und Aspen erhoben sich die herrlichsten und gesundesten Stämme, dann wieder Lager- und abstehendes Holz; ein- bis zehnjähriger Aufschlag und wieder dichte dabei 50 bis 60 Schuh hohe Kiefern, Baumstämme, vermengt unter sogenanntem Holländer Holz und unter schlagbaren Buchen.

Von der grauesten Vorzeit her muß der Bestand des Hohbergs vermengt gewesen sein, welches häufig der Fall in den mittlern Vogesen ist; denn die Holzerde und vegetabilische Dammerde läßt noch ziemlich deutlich die Verschiedenheit der Holzarten erkennen. Aus keinen herrschaftlichen, noch städtischen Forstakten war zu ersehen, wenn an diesen Bergen Hauungen geschehen sind; und als sie in den Jahren 1780 und 1785 die Holzlieferungen an die Salinen abgeben mußten, fielen unter dem mühsamen Hauen des Holzmachers Buchen, welche 14 bis 21 Klafter Holz gaben.

Mehr als einmal begegnete es mir, daß ich bei Verfolgung eines angeschossenen Hirsches mit den Beinen bis über die Knie durchtrat. Unter einer 2 Fuß hohen Laubdecke lagen unzählige vor Zeiten umgestürzte und längst vermoderte Eichen, Kiefern, Buchen und Ahornen. Bären und Füchse gab es freilich nicht mehr, denn da diese Gegend nur höchstens drei Stunden von der beglückten und volkreichen Ebene liegt, welche vom Fuße des Vogesus bis gegen Mannheim am Rheine hinzieht, so ließen sich, außer dann und wann Wölfe, keine andere grimmige Raubthiere mehr sehen. Zwischen 1706 und 1710 wurden die letzten Füchse dort ausgerottet. Auf den Höhen dieser zwei angeführten Plätze trifft man, besonders auf dem Hohberg, eine ungeheuere große Felsenmasse an. Hier zeigte sich nun ganz deutlich, daß jene Districte den Namen von Urwäldern verdienten. Hier, wie in dem Cammerdepartement Bialistock und dem Forstbezirk Bocks=zen und Sezebra, erkannte das ungeübteste Auge die unverkennbarsten Zeichen der Vorzeit. Ueber den Felsenmassen und in den Ritzen der Felsenwände fand man eine 2 bis 3 Schuh dicke Erdbedeckung. Wie kam diese lockere, mit den schönsten Kräutern und jungem Ausschlag bewachsene Erde auf die hervorragendsten Felsenspitzen, wenn

nicht verfaultes — von Jahrhunderten her verfaultes Holz der Urstoff dieser Erde war? Aus dieser Erde waren aber vorzüglich schöne Ahornen aufgewachsen, welche damals alle nach den Jahr-Ringen zu urtheilen, 60 bis 70 Jahre alt waren. Neben diesen erblickte man wieder einen Aufschlag von Ahornen, Eichen, Buchen und Kiefern, untermischt von Stangenholz, dessen frecher und schlanker Wuchs von der Fettigkeit des Bodens und von der Erdausfüllung der Felsenspalten zeigte, in welchen die Wurzeln ihre Nahrung suchten. Mitten unter diesem Schauspiel der schaffenden Natur lagen ganz und halb vermoderte Stämme, die im Durchmesser wohl 3 bis 4 Schuh, zum Theil noch 5 bis 8 Zoll hartes Holz hatten. Die Verschiedenheit der Erdschichten auf dem Bergrücken auf 3 bis 4 Schuh Tiefe unter der gewöhnlichen Holz- und Dammerde zeigte die verschiedenen Abstufungen der Verwesungsjahre. Kiefernstämme habe ich keine, als gleichsam ganz zur Erde gewordene, vorgefunden.

Wenn man diese Bergerde genau durchsuchte, so fand man erst eine Laubdecke von mehreren Schuhen, dann Tangeln oder Nadeln von Kiefern, tiefer eine 4 bis 10 Zoll dicke vegetabilische, sehr fette Dammerde, Holzerde, ganz und halb verfaultes Eichenholz und oft noch gleichsam versteinerte Holzfasern von Eichen und Haynbuchen, mitunter auch kenntliche Reste von der Fichte (Pinus picea), welche letztere doch jetzt in jenen Gegenden auf 30 bis 40 Stunden nicht anders mehr, als neu angesäet, zu finden ist.

Ich erwähne hier vorzüglich nur dieser beiden Berge, weil sie wahrhaft das Bild der Vorzeit und des deutschen Urwaldes gaben, und an jene Zeiten erinnerten, wo nach Tacitus Ausdruck Germania silvis horrida noch war.

Lebhafter wurde das Bild vergangener Zeit, vergangener Größe deutscher Nationen, wenn man auf dem Rücken der Hohberge umhergieng, und längs diesem Bergrücken einen Umfang von circa 2500 Schritten eingestürzter Trockenmauer fand. Dieses scheint eine Vertheidigungsanstalt, eine sogenannte

Ringmauer, ein Lager deutscher Völker, der Vangionen oder Nemeter gewesen zu seyn. Dafür hielt es der unvergeßliche Gelehrte, Herr Professor Schöpflin, der diesen Berg und seine ungeheuere Felsen, die Drachen- und Eulenfelsen öfter besuchte. Beide Felsen bilden die Seiten des Berges gegen Mittag und Norden. Die Ringmauer besteht aus lauter zusammengebrachten Steinen in der Größe eines Mannskopfs, ohne Fundament, unten gegen 16 Schuh dick und noch jetzt an manchen Stellen 4 bis 5 Schuh über der Erde hervorragend. Oft wiederholte der würdige Gelehrte, bezaubert von dem Schauspiel der großen Natur, die Worte: „So sah einst Deutschland zu Zeiten der „Römer aus, von solchen Höhen herab, in solchen waldigten „Gegenden und tiefen Thälern wurden die kühnen Römer von „den deutschen Völkern zurückgeschlagen.“ Und mitten aus diesem Steingemäuer streckten 100jährige Stämme ihre grünenden Gipfel himmelan.

Tiefer in das Gebirge hinein, etwa zwei Stunden mehr rückwärts, fanden sich Walddistricte, besonders in dem Frankensteiner Forst, die, vermöge ihres außerordentlich geschlossenen Standes, der Höhe und Stärke der Stämme, vollkommen das Gepräge eines Urwaldes aufzeigten. Nie drangen die Sonnenstrahlen durch die grün gewölbte Decke bis zu den Wurzeln der Bäume, und in den heißesten Sommertagen war die Laubdecke stets feucht, ohne im geringsten sumpfigt zu sein. Zwei Thäler verdienen namentlich hier angeführt zu werden. Oft, sehr oft, sah ich um die Mittagsstunde im sogenannten Finster- und Dunkelthal die Sterne am wolkenleeren Himmel wie kleine Feuerpünktchen leuchten, und in den höchsten Sommertagen würde man nach 7 Uhr mit der Kugelbüchse keinen lebenden Gegenstand auf das Visier gebracht haben.

Ich könnte noch mehrere Gegenden in dem Pfälzischen, besonders aber in den gut bestandenen Leiningischen Forsten, erwähnen, denen man mit Recht den Namen Urwälder beilegen könnte.

Die Obere und Mittlere Frankenweide im Leiningischen, die von Hack- und Dalbergischen Waldungen von Trippstadt,

und Estthal, und der beträchtliche Bezirk des Pfälzischen Forstes von Elmenstein, hatten der Distrikte mehrere, wo man zwar keinen gleichen Holzbestand antraf, wohl aber die verschiedenen Abstufungen und Reproducirungen der sich ganz überlassenen stets thätigen Natur eben so sichtbar bemerken konnte.

Setze ich nun meine Wanderung den Vogesus aufwärts bis in die Gegend von Elsaß-Zabern oder Pfalzburg fort, so trete ich, nicht ferne vom letztern Ort, in die Grafschaft Dachsburg ein, und finde (oder fand nach dem Jahr 1793) in jenen Gebirgen große Strecken, welche jenen ganz ähnlich sind, deren der jüngere Herr v. Burgsdorf in seinem Briefe erwähnt hat.*)

Die häufigen Forstberichte, welche von den dortigen Forstbedienten an das Fürstlich-Leiningische Forstamt über den Zustand der Waldungen der Grafschaft Dachsburg erstattet wurden, die mündliche Beschreibung der Forstbedienten nach den gewöhnlichen Forstvisitationen überzeugten mich damals schon, daß jene 63,000 Morgen betragende herrschaftliche Waldung zu den allervorzüglichsten gerechnet zu werden verdiene.

Selbst Glashütten, Schmelz- und Hammerwerke nebst der jährlichen starken Holzabgabe an die Unterthanen konnten doch den Ueberfluß an Holz nicht erschöpfen. Noch in den 40ger Jahren verkaufte man das Holz daselbst die Klafter zu 10 bis 12 leichte Kreuzer; und obgleich in spätern Zeiten ein großer Theil des Holzbedürfnisses der Stadt Strasburg von dort besorgt wurde und die Schmelzhüttenwerke zunahmen, so kam doch im Jahr 1793 die Klafter nicht höher als 2 Fl. 30 bis 45 Kr.

*) Ein wahrhaft klassischer Zeuge für den Zustand dieser Wälder im 18. Jahrhundert ist kein geringerer als Göthe! In „Wahrheit und Dichtung" (10. Buch) bemerkt er bei Gelegenheit der Schilderung einer Reise, die er während seines Strassburger Aufenthaltes (1770–71) nach Lothringen gemacht hatte, von den Wäldern zwischen Bitsch und Niederbronn: „Den hinabstürzenden Bächen folgten wir nunmehr durchs Bärental. Die dichten Wälder auf beiden Höhen sind unbenutzt. Hier faulen Stämme zu Tausenden über einander, und junge Sprösslinge keimen in Unzahl auf halbvermoderten Vorfahren". — Lauterborn.

In dieser schauerlich wilden Gegend fanden sich große Bezirke, wo nur Zeit und Stürme Fällungen vorgenommen, nie aber Menschenhände gewirthschaftet hatten. Ich wiederhole es, daß man noch im Jahr 1793 die ganze schauerliche Pracht einer Urwaldbildung erblicken konnte. Der Hauptbestand war Fichten- und Tannenwaldung (Pinus picea und Pinus abies). Doch waren auch große Distrikte mit Kiefern, Buchen, Ahornen und Birken anzutreffen, theils rein – theils vermischten Bestandes. Den Lerchenbaum fand man auch hie und da. Die Eiche scheint in ältern Zeiten vollkommen prädominirend gewesen zu seyn. Erdfälle und Stürme mögen aber wohl dem Anflug des Nadelholzes hülfreiche Hand geleistet haben. Daß also der Bestand in manchen Districten höchst ungleich war, versteht sich wohl von selbst, aber doch nur da, wo die stürmende Natur den ungeübten und unwissenden Forstmännern vorgegriffen zu haben schien. Einige Gegenden hingegen waren ganz unzugänglich, wie z. B. der große Hengst, die Fischbach und die Glashütterwände u. s. w. Ungeheueres Lagerholz, ganz und halb verfaulte Stämme, Wind- und Schneebrüche, stellenweiße undurchdringliche Dickigte von Fichten und Tannen, sumpfigte und ganz ersäufte Stellen, 50 bis 60 Morgen groß, große von den Sommer und Winterstürmen, gleichsam kunstmäßig, angelegte Verhaue, durch welche Anflug und Aufschlag mühsam sich durchgewunden hatten, veranlaßten die Forstbeamten, jene Gegenden, welche die zerstörende, aber auch unermüdet reproducirende Natur in ihrer höchsten Pracht darstellten, völlig unangerührt zu lassen, weil Hauungen und Aufräumungen oder eine regelmäßige Forstbewirthschaftung die großen Auslagen, trotz des Holzverkaufs, nie vergütet haben würden.

Noch im ersten Decennium des 18ten Jahrhunderts waren Lüchse und Bären da zu Hause, und noch jetzt treiben die Wölfe dort ihr Spiel. Buchen von 20 bis 28 Klaftern Holz waren nicht selten; und in dem Districte Klingenthal konnte man Fichtenstämme von 100 bis 110 Schuhe in ziemlicher Anzahl füglich abgeben.

So weit meine eigene Bemerkungen: sie veranlaßten mich, Ew. ꝛc. den Beweiß zu führen, daß auch wir im deutschen Reiche, oder doch nahe an dessen ehemaligen Gränze, wenigstens vor einigen Jahren, ächte Urwälder hatten, und ich hoffe, daß Herr Forstkommissar v. Burgsdorf es mir nicht verargen werde, Ihm hier in seiner Meinung widersprochen zu haben.

II. Faunistische und biologische Notizen

von

Robert Lauterborn.

Die folgenden Notizen und Auszüge aus meinen Tagebüchern erstrecken sich auf eine etwas bunt gemischte Reihe von Tieren, welche entweder vom zoogeographischen Standpunkte, sei es durch ihr jetziges, sei es durch ihr früheres Vorkommen im Gebiete des Oberrheins, oder durch biologische Eigentümlichkeiten bemerkenswert erscheinen. Die grosse Mehrzahl der hier behandelten Arten habe ich selbst im Laufe der letzten Jahre beobachtet und besitze ich die Belegexemplare in meiner Sammlung. Alle irgendwie zweifelhaften Formen haben bewährten Spezialisten vorgelegen: die Mollusken Herrn S. Clessin (Ochsenfurt), die Hydroptiliden Herrn Professor Klapálek (Prag), die Orthopteren Herrn Dr. H. Krauss (Tübingen). Ich möchte nicht verfehlen den genannten für die Freundlichkeit meine eigenen Bestimmungen zu revidieren und die unbestimmt gelassenen Arten richtig zu determinieren, auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Säugetiere.

Die „wilden Pferde" von Kaiserslautern.

Unter den Naturmerkwürdigkeiten des Elsass haben schon vor Jahrhunderten die sogenannten wilden Pferde der Vogesen eine Rolle gespielt. Die wichtigsten Nachrichten über sie

verdanken wir dem Physikus der Reichsstadt Hagenau, Helisaeus Roesslin, welcher 1593 ein kleines Büchlein*) über die heilkräftigen Wirkungen der „mineralischen Wassern“ von Niederbronn herausgab und sich darin (Seite 20—22) auch über die Wildpferde folgendermassen ausspricht:

*„Vnter den Animalien vnd Thieren / finden sich noch darüber im Gebirg / dass in vielen Lande ein wunder were / nemlich auch wilde Pferdt / so sich allezeit im Gewäld / vnd Gebirg verhalten / sich selber füttern / zihlen vnd mehren / den Winter so wol als den Sommer / im Winter haben sie jhren standt vnter den Felsen / anders nichts gelebend / dan wie andere hohes gewilds / der Pfrimmen / heiden / vnnd Brossen von baumen / vnd in jhrer art viel wilder vn scheuher sind / dan in vielen Landen die Hirsch / auch viel schwerer und mühsamlicher zufangen / eben so wol in garnen als die Hirsch / so sie aber zahm gemachet / das doch mit viel müh vnnd arbeit geschehen muss / seind es die aller besten Pferdt / Spannischen vnd Türckischsn Pferdten gleich / in vielen stücken aber jhnen fürgeben / vnnd härter seind / dieweil sie sonderlich der Kälte gewohnet / vnnd rauhes Futters / im gang aber vnnd in den Füssen / vest / sicher / vnnd gewiss seind / weil sie der berg vnd felsen gleich wie die Gemsen gewohnet.**)*

Solches Gebirg aber diese pferde geben vn halten kan / dass der Schwartzwald auff der andern seiten nicht gibt / dieweil das Wassgawisch Gebirg von dieser Refir an / als von Liechtenberg biss zur Newstatt hinab / gegen der Mittags Sonnen gelegen / vnnd Heissgrätt ist / von den starcken Mitternächtigen Aquilonarischen Läfften vberworffen wird / der Schwartzwald aber den Mitternächtigen Lufft gerad entgegen hat .....

Genau um dieselbe Zeit nun, in welcher Roesslin's Werk erschien, werden „wilde Pferde“ auch aus dem Pfälzerwald, speziell der Umgebung der Stadt Kaiserslautern erwähnt. Wir dürfen aus diesem Zusammentreffen wohl schliessen, dass

*) Helisaeus Roeslin: Des Elsaess vnd gegen Lotringen grentzenden Wassgawischen Gebirgs gelegenheit etc. Strassburg 1593.

**) zihlen = fortpflanzen. Pfrimmen = Besenginster (Sarothamnus scoparius). Brossen = Blätter.

es sich in beiden Fällen um dieselben Tiere handelte, die aus dem Elsass bis weit in die Pfalz hinüber und herüber wechselten, umsomehr, als Roesslin den von Wildpferden bewohnten Teil des „Wassgawischen Gebirges“ bis „zur Newstatt“, also bis Neustadt an der Hardt ausdehnt.

Der Freundlichkeit des Herrn J. Küchler in Kaiserslautern, welcher in seinen Auszügen aus den Ratsprotokollen der Stadt Kaiserslautern die wilden Pferde an verschiedenen Stellen erwähnt und darüber auch einen besonderen Artikel in der „Pfälzischen Rundschau“ (Nummer vom 13. September 1902) veröffentlicht hat, verdanke ich eine Anzahl Notizen, denen ich folgendes zur Erweiterung des von H. Roesslin gezeichneten Bildes entnehme.

Die wilden Pferde bei Kaiserslautern lebten truppweise in den Wäldern, vermehrten sich hier und streiften weit umher: auch von Enkenbach und Alsenborn — in der Luftlinie etwa 12 km nordöstlich von Kaiserslautern entfernt — wird ihr Vorkommen gemeldet. Während der Nacht traten die Tiere aus dem schützenden Dickicht auf die Felder aus und richteten hier durch Abäsen und Zerstampfen des Getreides einen solchen Schaden an, dass die Gemeinden genötigt waren, ausgedehnte Riegelzäune um die besonders gefährdeten Gemarkungen zu ziehen. Aber auch diese reichten bisweilen nicht aus: noch im Jahre 1616 musste die Stadt Kaiserslautern drei eigene „Wildpferdschützen“ anstellen. Bis in die ersten Jahre des dreissigjährigen Krieges kommen die wilden Pferde in den Akten vor, später nicht mehr.

Die Frage ist nun: sind diese Pferde wirklich als wild, d. h. als direkte Abkömmlinge des diluvialen Wildpferdes oder nur als verwilderte Tiere zu betrachten?

Ch. Gérard,*) welcher sich schon vor einer Reihe von Jahren mit den Wildpferden des Elsass beschäftigt hat, lässt die Frage unentschieden, scheint sich aber doch mehr der ersten Ansicht zuzuneigen. Er stützt sich hiebei besonders

*) Ch. Gérard: Essai d'une Faune historique des mammifères sauvages de l'Alsace (1871) pag. 269—284.

auf einen Vers des Venantius Fortunatus, eines gallo-romanischen Dichters aus dem 6. Jahrhundert, welcher unter dem Jagdwild der Ardennen und Vogesen auch einen onager aufführt, den Gérard mit dem Wildpferd identifiziert. Weiterhin zitiert er noch eine Stelle aus den benedictiones (Segenssprüchen) des St. Galler Mönches Ekkehard IV, nach welcher noch um das Jahr 1000 das Fleisch des Wildpferdes (equus feralis) zur klösterlichen Tafel zugelassen war.

Diese von Gérard beigebrachten Belege über das Vorkommen von Wildpferden im zentralen Europa sind von Viktor Hehn*) noch vermehrt worden. Nach ihm waren bereits Strabo die wilden Pferde der Alpen bekannt; Plinius dehnt deren Vorkommen sogar auf den ganzen Norden aus: septentrio fert et equorum greges ferorum (Lib. 8, cap. 39). In Pommern und Schlesien werden Wildpferde im 12. Jahrhundert, in Westfalen im 14. Jahrhundert erwähnt und im alten Ordenslande Preussen sowie in dem angrenzenden Polen waren sie noch im 16. Jahrhundert Gegenstand eifriger Jagd.

Trotzalledem glaube ich, dass Viktor Hehn im Rechte ist, wenn er alle diese Vorkommnisse auf verwilderte Pferde bezieht. Hehn hat geltend gemacht, dass schon in den ältesten Zeiten die Pferde halbwild in Herden fern von den Siedelungen gehalten wurden. Dass unter diesen Umständen ein Entweichen und Verwildern sehr leicht möglich war, liegt auf der Hand. Für die Wildpferde von Kaiserslautern dürfen wir dies sogar als sicher annehmen, zumal sich hier die halbwilden Pferdeherden (althochdeutsch stuot genannt) bis in das 15. Jahrhundert zurückverfolgen kann.

Etwa 2½ Stunden südlich von Lautern liegt bei dem Dorfe Mölschbach der Stütterhof, dessen Namen schon darauf hindeutet, dass hier früher ausgedehnte Pferdezucht getrieben wurde. Schon im Jahre 1426 trat, wie Küchler

*) Viktor Hehn: Kulturpflanzen und Haustiere. 7. Auflage (1902) herausgegeben von O. Schrader und A. Engler. — Mit dem Pferde beschäftigt sich Seite 19—55 dieses klassischen Werkes.

berichtet, das Kloster Otterberg den Hof mit Gärten, Äckern, Wald und Weidegang sowie 80 wilden Pferden um 1100 rheinische Gulden an den Pfalzgrafen Ludwig ab, der das Gestüt erweitern liess. Auch in der Folgezeit verblieb dasselbe im Besitze der Kurfürsten von der Pfalz.

An diesem Orte wäre also der Ausgangspunkt der Wildpferde von Kaiserslautern und vielleicht auch derjenigen des Elsass zu suchen. Noch heute geben Namen von Bergen und Tälern, Quellen und Bächen in der näheren und weiteren Umgebung des Stütterhofes uns Kunde von jenen Zeiten, wo die Pferde frei und fessellos die weiten Wälder durchstreiften: ich erinnere nur an die Bezeichnungen Stütterberg, Stütterbach, Rossrück, Stall, sowie Pferdsbrunn bei Johanniskreuz. *)

Müssen wir somit dem Gedanken entsagen, in den wilden Pferden der Vogesen und des Pfälzerwaldes ein Relikt aus der Diluvialzeit zu sehen, so verliert der Gegenstand doch nur wenig von seinem zoologischen Interesse. Denn es zeugt unter allen Umständen von einer sehr weit gehenden Anpassungsfähigkeit, wenn ein Tier, als dessen Heimat die Steppe gilt und das überall, wo es sonst verwilderte, sich vor allem in weiten offenen Grasebenen zu Herden zusammenschloss — man denke nur an die Pferdeherden der Pampas und Llanos Südamerikas — in unserem Falle sich in den geschlossenen Hochwald der Gebirge flüchtete, hier trotz der für ein Steppentier scheinbar so ungünstigen Lebensbedingungen sich fortpflanzte und sich längere Zeit allen Verfolgungen zu Trotz zu erhalten wusste.

Cricetus frumentarius L. — Hamster.

Gemein in der fruchtreichen Ebene der Vorderpfalz, besonders in der Umgebung von Frankenthal; im gebirgigen

*) Ein Stütterkopf und Stütterthal findet sich auch in der Nähe des Drachenfels zwischen Weidenthal und der Isenach.

Westrich nach Medicus*) bei Kaiserslautern höchst selten. In dem gesegneten Hamsterjahre 1894 wurden nach Zeitungsberichten allein bei Heuchelheim mehrere Tausend Stück der gefrässigen Nager getötet.

Nach dem deutschen Wörterbuch der Gebrüder Grimm (Bd. IV Seite 322—323) hiess der Hamster im Althochdeutschen: hamastro, hamistro. Mit diesem Worte bezeichneten nach den Angaben der genannten Forscher alte Quellen ursprünglich den Kornwurm, curculio, also ein Insekt (und zwar die als Getreideschädling bekannte Larve des Rüsselkäfers Calandra granaria L.); erst später wurde der Name hamastro auf das Säugetier übertragen. Unter diesen Umständen ist es jedenfalls merkwürdig, dass an zahlreichen Orten der Vorderpfalz, so z. B. bei Neuhofen, der Hamster heute noch allgemein mit dem auffallenden Namen „Kornwurm" belegt wird; den „Hamster" lernen die Kinder meist erst in der Schule kennen. Ähnliches berichtet Geisenheyner**) aus der Umgebung von Kreuznach. Es wäre wohl nicht ohne Interesse, festzustellen, wie weit die Bezeichnung „Kornwurm" statt Hamster verbreitet ist, da letzteres Wort ursprünglich aus dem Slavischen entlehnt sein soll.

Mus rattus L. — Hausratte.

Es dürfte wohl bekannt sein, dass die gewöhnliche graue oder Wanderratte (Mus decumanus L.) erst in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts von Osten her in Europa eingedrungen ist und bei ihrem Vorschreiten gegen Westen die vordem allein herrschende schwarze oder Hausratte (Mus rattus L.) nach und nach verdrängt hat. Gegenwärtig gilt letztere in Deutschland im allgemeinen als seltenes Tier und es gibt Gegenden genug, wo sie überhaupt völlig ausgetilgt

*) Medicus: Tierwelt. In: Bavaria, Landes- und Volkskunde von Bayern. Band Rheinpfalz, pag. 135.

**) L. Geisenheyner: Wirbeltierfauna von Kreuznach. II. Teil Säugetiere. In: Wiss. Beilage zum Programm des kgl. Gymnasiums zu Kreuznach. 1891.

zu sein scheint. Auch für die Rheinpfalz hatte Medicus*) 1867 angegeben, dass ihm nur die Wanderratte zu Gesicht gekommen sei. Später (1891) hat dann Geisenheyner**) gezeigt, dass in der Umgebung von Kreuznach, Münster am Stein etc. die Hausratte noch an vielen Orten und durchaus nicht so selten vorkommt. Ich selbst kann nun das Vorkommen von Mus rattus auch für den Pfälzerwald konstatieren und zwar nach Exemplaren, welche in Johanniskreuz auf dem Speicher des Forsthauses gefangen und mir zugesandt worden waren. Wahrscheinlich ist das Tier in der Pfalz, besonders in etwas abgelegenen Orten, noch weiter verbreitet, zumal es in dem benachbarten Elsass an vielen Stellen noch ziemlich häufig ist.***)

Castor fiber L. — Biber.

Während der Biber in Deutschland gegenwärtig nur noch in einem Bestande von 160—200 Köpfen die Elbauen zwischen Wittenberg usd Magdeburg bewohnt, war er während des ganzen Mittelalters an allen grösseren Flüssen ein wohlbekanntes Tier. Bei uns am Oberrhein kam er noch im 17. Jahrhundert recht häufig in der Umgebung von Strassburg vor, von wo uns der Fischer Leonhard Baldner eine anziehende Schilderung des Tieres gegeben hat.†) Das letzte Exemplar im Elsass wurde in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts erlegt; in der Gegend von Mainz hat sich der Biber noch länger, bis um das Jahr 1840 gehalten.††)

Auch für das ehemalige Vorkommen des Bibers in der Rheinpfalz kann ich in folgendem Belege erbringen. Die-

*) In: Bavaria, pag. 135.

**) L. Geisenheyner: Wirbeltierfauna von Kreuznach. II. Teil. Säugetiere, pag. 31—32.

***) L. Döderlein: Beobachtungen über einige im Elsass lebende Tiere. In: Mitteil. Philomat. Gesellschaft Elsass-Lothringen 1896, 2. Heft.

†) R. Lauterborn: Das Vogel- Fisch- und Thierbuch des Strassburger Fischers Leonhard Baldner aus dem Jahre 1666. 1903. pag. 135-137.

††) Ebenda, pag. 136.

selben befinden sich in einem Aufsatze betitelt: „Etwas Pfälzisches aus dem vorigen Jahrhunderte, oder Auszug eines Briefes von einem Ausländer an Herrn — — in Mannheim“, welcher in den „Rheinischen Beiträgen zur Gelehrsamkeit“ II. Jahrgang (1779) pag. 81—119 erschien. Hier werden uns Auszüge aus dem Ausgabebuch des Kurfürsten Karl Ludwig (1617—1680) mitgeteilt, die eine Fülle kulturhistorisch und jagdlich interessanter Angaben enthalten.*) Für den August 1668 wird unter anderm vermerkt:

„Einer Frau von Altrip für 1 jungen Biber 45 kr.“

„Einem Fischer daher für 1 jungen Biber 45 kr.

Wer die Gegend von Altrip — zwischen Ludwigshafen und Speyer — kennt, wird zugeben, dass die feuchtgründigen, von zahlreichen Altwassern und Gräben durchzogenen Auwaldungen längs des Rheines dem Biber einst die günstigsten Existenzbedingungen geboten haben müssen. Wann hier wohl der letzte der Mohikaner der Kultur zum Opfer gefallen sein mag?

Phocaena orca Fabricius. — Schwertwal, Butskopf.

Im Jahre 1688 wurden die Anwohner des Rheinstromes durch das Erscheinen einer „Meerkuh“ oder eines „Wallfisches“ in nicht geringen Schrecken versetzt. Ein 14 Schuh langer delphinartiger Walfisch — und zwar, wie Leydig**) nachgewiesen hat, zweifellos ein Vertreter der Gattung Phocaena, wahrscheinlich Ph. orca — war aus seiner ursprünglichen Heimat, den nordischen Meeren, in den Rhein eingedrungen

*) Unter den jagdlichen Angaben fallen besonders die zahlreichen Prämien für erlegte Wölfe auf, die in der Zeit nach dem dreissigjährigen Krieg eine wahre Landplage geworden waren. Das Schussgeld für einen Wolf betrug 1 fl. 30 kr., ebensoviel wie für einen Luchs, der ebenfalls noch erwähnt wird. Von weiteren Ausgaben wären hervorzuheben: „Einem Jäger, welcher junge schwarze Storchen geliefert 1 fl. 30 kr. — Einem Kerl aus Weinheim, welcher einen Adler gebracht 3 fl.“ etc.

**) F. Leydig: „Die Meerkuh“ im Rhein bei Bonn. In: Verhandl. Preuss. Verein f. Naturkunde 1886, pag. 60—66.

und hier, an Köln, Bonn, Oppenheim, Speyer, Strassburg vorbei, bis gegen Basel hin aufgestiegen, wo er dann umkehrte und, stromabwärts eilend, nach monatelanger Irrfahrt im April 1689 unterhalb Köln seinen Tod fand.

Es ist sehr begreiflich, dass das Erscheinen eines so gewaltigen Tieres in den Fluten des Rheines allenthalben das grösste Aufsehen erregen musste. Das spiegelt sich auch getreulich in den Berichten wieder, die uns aus jener Zeit überliefert sind. Für den Unterrhein, speziell die Gegend um Bonn, hat Leydig bereits einen hierhergehörigen Auszug aus der „Bonner Chronik" gegeben und fernerhin auch die ausführliche Unterschrift eines alten Kupferstiches reproduziert, welcher das tote Tier ganz kenntlich darstellt. Es ist mir nach langem Suchen nun auch gelungen einige Nachrichten aus dem Gebiete des Oberrheines beizubringen, welche die Mitteilungen Leydig's in interessanter Weise ergänzen und erweitern.

In J. P. Kaysers 1733 erschienenem Buch: „Historischer Schau-Platz der Alten berühmten Stadt Heidelberg" lesen wir pag. 300:

Um diese Zeit (1688) und zwar nach einiger Bericht, im Sept. oder in der Mitten des Nov.) liesse sich im Rhein zu jedermans Verwunderung und Entsetzen ein erschreckliches Meer-Wunder sehen; Es war an Grösse und Farbe einem schwartzen Pferd gleich, mit langen Ohren und einem breiten Schweiff, den es ganz auffrecht in der Lufft truge, und hatte darbey einen gar grossen Kopff; etliche hielten es für ein Meer-Pferd, andere aber für ein Monstrum oder Meer-Wunder, welches alles das Unglück, so die Pfaltz und Rhein-Länder betroffen, vermuthlich angedeutet. Es gieng in der grösten Geschwindigkeit den Rhein hinauf an Bonn, Cölln, Coblentz, Bacharach, Bingen, Mayntz, Oppenheim, Worms, Manheim, Speyer, Strassburg und andere Oerter vorbey biss nach Basel, und erschreckte mit seiner ungewöhnlichen*

*) Die Verschiedenheit der Zeitangaben beruht vielleicht darauf, dass im September das stromaufwärts, im November das stromabwärts ziehende Tier beobachtet wurde.

Gestalt und Grösse alle Einwohner, sonderlich mit seinem gewaltigen Brausen, und ob man wohl verschiedene Schüss nach ihme gethan, hat es selbige doch so wenig geachtet, als wann man ein paar Bohnen nach ihme geworffen hätte.“

Für uns noch wichtiger wegen der genauen Zeitangabe ist folgender Bericht, der in der Zeitschrift „Pfälzisches Museum“ Jahrg. 1889, pag. 8 ohne weitere Quellenangabe aufgezeichnet ist:

„Am Dienstag den 17. Novbr. 1688 haben nach einem Bericht des W. F. Kuhlmann die Speierer Fischer und Schiffleute in dem Rheine, nächst dem domkapitularischen Dorfe Ketsch, einen ungeheuren Fisch wahrgenommen, welcher, nach ihrer gerichtlichen Aussage, eine Art von Wallfische gewesen, weil er viel Wasser in die Höhe spritzte. Auch soll er in dem Strom geschwinder weggeschwommen sein als ein gutes Pferd habe laufen können, und das Wasser gleich einem brausenden Wind bewegt haben.“

Es dürfte sich wohl verlohnen, nach weiteren Belegen Umschau zu halten. Denn wenn auch mehrere Arten der Gattung Phocaena, vor allem Ph. communis, der Tümmler oder Braunfisch, im Unterlaufe der Ströme nicht gerade zu den Seltenheiten gehören, ist doch das Vordringen eines solchen Tieres nach dem Oberlaufe des Stromes, in vorliegendem Falle nicht weniger als 900 km*) weit, ein Ereignis, das für unsere Gegenden geradezu einzig dasteht.**)

---

*) In dem damals natürlich noch unkorrigierten Strom. Gegenwärtig beträgt die Länge des Rheins von Basel bis zur Mündung 863 km.

**) Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, dass in dem zu Kassel aufbewahrten Originalmanuskripte des Baldner'schen Vogel- Fisch- und Thierbuches von fremder Hand eine rohe Abbildung Phocaena-artiger Tiere (wohl Ph. communis) eingeklebt ist, wobei bemerkt wird, dass nicht weniger als 21 dieser Tiere am 3. Januar 1773 in der Elbe bei Steinwerder oberhalb Magdeburg lebend gesehen wurden.

Vögel.

Über die Vogelfauna der Rheinpfalz besitzen wir eine ausführliche Arbeit der Gebrüder Heussler,*) welche hauptsächlich auf Beobachtungen in der Umgebung von Speyer basiert. Auch ich habe mich seit langen Jahren eifrig mit der Ornis der Pfalz beschäftigt und ein sehr reiches Material an Zugbeobachtungen (besonders von Wasservögeln) gesammelt; dasselbe soll später im Zusammenhang publiziert werden. In folgendem möchte ich nur kurz das Vorkommen von vier seltenen Vögeln feststellen, welche von den Gebrüder Heussler nicht erwähnt werden.

Picus leuconotus Bechst. — Weissrückenspecht.

Wurde im Januar 1901 bei Johanniskreuz im Pfälzerwald durch Herrn Forstassistenten Jäger erlegt. Ich besitze den leider sehr defekten Balg.

Charadrius Morinellus L. — Mornell-Regenpfeifer.

Einen jungen Vogel dieser Art schoss am 17. September 1902 in meinem Beisein Herr Fabrikdirektor J. Schiffer in Grünstadt auf dem „Grünstadter Berg“, einem noch reich mit Ödungen und Kalkfelsen bedeckten trockenen Hügel unmittelbar bei der genannten Stadt. Wir sahen nur dies eine Exemplar, welches mir von dem Schützen zum Geschenke gemacht wurde.

Sterna leucoptera Meisner et Schinz. — Weissflügelige Seeschwalbe.

Am 22. Mai 1901 beobachtete ich auf dem Altrhein bei Neuhofen längere Zeit vier dieser prächtigen Vögel, welche

---

*) W. und Th. Heussler: Die Vögel der Rheinpfalz. In: Ornis 1896, pag. 477–531.

in überaus gewandtem Fluge über dem Wasserspiegel und den Rohrfeldern dahinstrichen.

Pelecanus onocrotalus L. — Pelikan.

Ein Exemplar wurde im Juni 1902 auf dem Altrhein bei Roxheim (südlich von Worms) durch Herrn Dr. Dupré in Frankenthal erlegt.

Reptilien.

Emys europaea Schneider. — Sumpfschildkröte.

Die europäische Sumpfschildkröte, im Süden und Osten unseres Erdteils weit verbreitet und häufig, bewohnt in Deutschland gegenwärtig nur noch die Provinzen östlich der Elbe (Brandenburg, Pommern, Preussen etc.); sie fehlt dem ganzen Westen und Süden unseres Vaterlandes, ebenso wie dem Norden Frankreichs, Belgien, Holland und wohl auch der Schweiz. Früher scheint das Verbreitungsgebiet ein ausgedehnteres gewesen zu sein. So berichtet beispielsweise Conrad Gesner (1516—1565) noch von ihrem Vorkommen in der Schweiz und zwar in dem See von Andelfingen im Kanton Zürich; nach Fatio*) kam sie auch noch im 17. Jahrhundert in den kleinen Seen von Weiden (Kanton Zürich) und Loclat (Kanton Neuenburg) vor.

Für das Gebiet des Oberrheins fehlten bisher sichere Angaben über das Vorkommen von Emys lutaria in historischer Zeit. Der vielerfahrene Baldner erwähnt sie unter den zahlreichen von ihm in der Umgebung von Strassburg beobachteten Wassertieren nicht. Und dennoch glaube ich,

*) V. Fatio: Faune des Vertébrés de la Suisse. Tome III, pag. 43.

**) Gegenüber den gegenwärtig da und dort (auch bei uns am Rhein) auftauchenden Nachrichten über das Vorkommen von Schildkröten in freien Gewässern ist äusserste Vorsicht am Platze, da es sich in den allermeisten Fällen sicher nur um ausgesetzte oder sonst in Freiheit gelangte Tiere handelt.

dass auf Grund einer Notiz, welche sich in dem bereits beim Biber zitierten Ausgabebuch des Kurfürsten Karl Ludwig findet, wir fernerhin zum mindesten nicht mehr an der Möglichkeit zweifeln dürfen, dass auch hier sich noch im 17. Jahrhundert die Sumpfschildkröte an einzelnen Stellen der Rheinebene vorfand.

Es heisst nämlich vom Weinmonat 1667:

„*Des Seeknechts Jungen, welcher Kurpfalz*
3 Schildkroten präsentirt — 3 fl.

Dieser „Seeknechr" wohnte in dem „Seehaus", welches zwischen Schwetzingen und Hockenheim bei dem weiten Wiesengelände liegt, das heute noch den Namen „Karl-Ludwigssee" führt und seiner ganzen Beschaffenheit nach ehedem nichts anderes als ein grosses Altwasser des benachbarten Rheines war. Zeit und Umstände scheinen mir dafür zu sprechen, dass die Schildkröten auch wirklich an Ort und Stelle gefangen und nicht etwa erst von weiterher eingeführt warden.*)

Auch noch an einer anderen, allerdings kaum zu vermutenden Stelle, geschieht der Schildkröten vom Karl-Ludwigssee Erwähnung: nämlich in einem jener köstlichen Briefe, welche Karl Ludwigs Tochter, Elisabeth Charlotte (1652 bis 1722), die Gemahlin des Herzogs Philipp von Orléans und Schwägerin von Ludwig XIV., aus Frankreich an die Verwandten und Bekannten in der Heimat schrieb. So heisst es in einem Briefe Liselottens an die Raugräfin Luise von Degenfeld, datirt 1. Februar 1721:

---

*) Es ist mir durchaus wahrscheinlich, dass der von Kilian (Jahresbericht d. Mannheimer Ver. f. Naturkunde 1834, pag. 10) erwähnte im Torfgebrüch von Maudach (westlich von Ludwigshafen) aufgefundene Schildkrötenpanzer ebenfalls Emys europaea angehörte, und nicht, wie Kilian angibt, der diluvialen E. turfa, denn das Torfmoor von Maudach ist als ehemaliges Altwasser des Rheines eine alluviale Bildung. Ausserdem ist es noch sehr fraglich, ob E. turfa von E. europaea wirklich artlich verschieden ist.

„Ich glaub, ich werde endtlich gantz ausstrockenen, wie die schildtkrotten von der Ludwig-see, so ich zu Heidelberg in meiner cammer hatte)*

Ob das nicht dieselben Schildkröten waren, die der Kurfürst von des „Seeknechts Jungen" erworben und seiner Tochter als Spielzeug mitgebracht hatte?

Amphibien.

Rana arvalis Nilss. — Moorfrosch.

Gemein in der Rheinebene bei Ludwigshafen, Neuhofen, Maudach etc. In früheren Jahren besonders in Lehmgruben bei Ludwigshafen so häufig, dass im Frühjahre die „blauen Frösche" (die blaubereiften Männchen im Hochzeitskleid) immer die Aufmerksamkeit der Ziegeleiarbeiter und Spaziergänger erregten.

Pelobates fuscus Laur. — Knoblauchskröte.

Nicht selten in den Sümpfen und Gräben der Umgebung von Ludwigshafen, Neuhofen etc. In der Nähe des Altrheins Mundenheim fand ich am 8. April 1895 auf beschränktem Raum über ein Dutzend toter aber noch ganz frischer Knoblauchskröten, welche wahrscheinlich durch die Abwasser einer benachbarten chemischen Fabrik zu Grunde gegangen waren.

Bufo calamita Laur. — Kreuzkröte.

Man liest gewöhnlich, dass die Kreuzkröte ihre Konzerte erst am Abend beginne. In der Pfälzer Rheinebene, wo die

---

*) Die Kenntniss dieser Stelle verdanke ich Herrn Dr. F. Walter in Mannheim. Beiläufig sei hier noch bemerkt, dass in Briefen aus dem Jahre 1697 sehr ergötzlich der Eindruck geschildert wird, den Leeuwenhoek's Entdeckung der Infusionstierchen (1675) damals auf die Gemüter machte. Liselottens hiebei geäusserte Vermutung, dass die Erfindung des Mikroskopes die Doktoren gelehrter machen werde, hat sich wohl bestätigt.

Art recht häufig ist, habe ich aber das Tier schon sehr oft bereits in den frühen Nachmittagsstunden, wenn die Sonne noch recht hoch stand, gehört, so z. B. am 11. April 1895, wo auf überschwemmten Wiesen bei Maudach schon um 3 Uhr Mittags, bei hellem Sonnenschein, überall das auffallend weit schallende „quarr-arr-arr" der Kreuzkröte ertönte. Die Art fehlt auch dem Pfälzerwalde nicht; ich habe sie auf Wiesen zwischen Johanniskreuz und Trippstadt gehört und fand auch zwei Exemplare auf dem Humberg bei Kaiserslautern (424 m).

Alytes obstetricans Wagl. — Geburtshelferkröte.

Häufig auf den warmen Berghängen der Hart. In dem Brunnentrog am Eingang des hochgelegenen Dorfes Battenberg (zwischen Dürkheim und Grünstadt) sind die Larven zu allen Monaten des Jahres anzutreffen; sie weiden hier die die Wände des Troges mit smaragdgrünen Krusten überkleidende Gongrosira (Chlorotylium) incrustans sowie die flutenden mit Diatomeen bedeckten Cladophora-Büsche ab. Noch häufiger als hier sind die Larven in einem grossen zementierten Bassin in der Nähe, dessen Wasser öfter durch massenhaftes Wuchern von Scenedesmus quadricauda grün gefärbt ist. Am 5. Juni 1903 fand ich hier, als das Wasser bis auf eine handhohe Schicht abgelassen war, unter einem Brett sowie unter einem Steine jeweils etwa ein Dutzend ausgewachsener Geburtshelferkröten dicht zusammengedrängt. — Auch im Hirschsprungtal zwischen Kaiserslautern und Johanniskreuz glaube ich die Flötentöne von Alytes gehört zu haben.

Triton helveticus Raz. — Leistenmolch.

In Quellsümpfen, Bächen und Weihern des Pfälzerwaldes ziemlich häufig, meist in Gesellschaft von Triton alpestris Laur.

Als wir am 25. November 1901 den bereits mit einer etwa 2 cm dicken Eiskruste bedeckten Vogelweiher bei Johanniskreuz abgelassen hatten, zeigte sich in demselben beim Einfluss einer Quelle — und zwar an einer Stelle, die bei gespanntem Teich über 1 m hoch mit Wasser bedeckt war —, eine auffallend grosse Menge von Tritonen, meist alpestris, etwas weniger helveticus, während taeniatus nur in vereinzelten Exemplaren vorkam. Neben den ausgebildeten Tieren, die völlig munter waren, fanden sich auch noch zahlreiche, zum Teil recht grosse kiementragende Larven, speziell zu alpestris gehörend. Auch in der Rheinebene habe ich bisweilen ein ungewöhnlich langes Verweilen der Tritonen im Wasser beobachtet; so traf ich beispielsweise am 3. Dezember 1894 einen Triton taeniatus noch ganz lebhaft zwischen dem Algenrasen eines Grabens bei Oggersheim.

Fische.

Pleuronectes flesus L. — Flunder.

In der Sammlung des zoologischen Institutes zu Heidelberg ist eine getrocknete kleine Flunder aufgestellt, welche nach der Etikette im Neckar bei Heidelberg gefangen wurde. Es liegt gar kein Grund vor, an der Richtigkeit dieser Angabe irgendwie zu zweifeln, da nach Siebold (Süsswasserfische von Mitteleuropa, 1863, pag. 78) Platessa flesus, allerdings als grosse Seltenheit, im Rheine bei Mainz, in der Mosel (1818) bei Metz und (1842) Trier, sowie im Main bei Klingenberg gefangen worden ist. Dem wäre noch beizufügen, dass nach Landau*) 1837 „eine Scholle" bei Kassel erbeutet wurde und dass, wie uns Leydig (Horae zoologicae 1902, pag. 152) berichtet, nach einer ihm von A. König gewordenen Mitteilung, noch 1870 der Fisch bei Bonn an der Grundangel gefangen wurde.

*) G. Landau: Beiträge zur Geschichte der Fischerei in Deutschland. Die Geschichte der Fischerei in beiden Hessen. Kassel 1865.

In der Gegenwart ist also das Vorkommen von Pl. flesus im Mittel- und Oberlauf des Stromes sicher als ein ganz aussergewöhnliches zu betrachten. Anders im Mittelalter: hier scheint, wenn nicht alle Anzeichen trügen, die Flunder noch häufiger im Oberrhein und Main aufgetreten zu sein, da noch aus dem 16. Jahrhundert besondere Bestimmungen über die Verwendung der gefangenen „Schullen" oder „Platteisen" vorliegen.

Landau in seiner eben zitierten Arbeit schreibt darüber (pag. 98—99) folgendes:

„Früher scheint man die Schollen vorzüglich im Rheine und Maine häufiger gefangen zu haben. Die Fische im mainzischen Gerichte Ostheim mussten im 16. Jahrhundert alle gefangenen Platteisen in die Kellerei Aschaffenburg liefern. Im Jahre 1565 wurden 75 Paar und 1566 6 Zahlen Platteisen von Worms aus in die Hofküche zu Darmstadt eingeschickt, welche sicherlich im Rhein gefangen worden waren, obwohl man sie auch aus den Seestädten bezog. Man zählte diesen Fisch entweder paarweise oder in grösserer Menge nach Zahlen, und zwar so, dass 110 Paar (oder 220 Stück) eine Zahl ausmachte.."

Soweit Landau. Die von ihm erwähnte Verpflichtung der Ostheimer Fischer findet sich in einem Weistum des Landgerichtes Ostheim aus dem Anfang des 16. Jahrhunderts, welches von Steiner*) veröffentlicht worden ist. Ich teile die uns speziell interessierende Stelle hier im Auszug mit, da aus ihr mit aller Sicherheit hervorgeht, dass die Fische an Ort und Stelle im Main gefangen wurden. Es heisst da:

*„Die obgemelten Fachen**) geben meinem Herrn dass halbe theil von denen Fischen, was sie zu trewen fahen, darzu was sie*

**) J. W. C. Steiner: Altertümer und Geschichte des Bachgaues im alten Maingau. 1. Teil: Geschichte und Topographie der alten Grafschaft und Cent Ostheim etc. Aschaffenburg 1821. pag. 305.

*) Fachen, auch Veyne, Venne, lateinisch vinea, vinna genannt, waren grosse aus Faschinen hergestellte Fischwehre in fliessendem

durchs Jahr von frembden Gästen an fischen fahen, als .... (unleserlich) Lampretten, Platteisen, sollen sie in die Kellerei nach Aschaffenburg liefern.“

Die Frage, warum die Flundern gegenwärtig nicht mehr so zahlreich und nicht mehr so weit aus dem Meere in den Rhein aufsteigen, als es früher anscheinend der Fall war, lässt sich nicht so ohne weiteres beantworten. Einen Teil der Schuld mögen die Stromkorrektionen sowie die Flussverunreinigungen mit ihrem unheilvollen Einfluss auf den gesamten Fischbestand des Rheins schon tragen; aber sie reichen keineswegs aus das Verschwinden zu erklären, da sie sich erst seit mehreren Dezennien in bedeutenderem Masse fühlbar machen und das Aufsteigen der ebenfalls aus dem Meere kommenden Lachse, Maifische und Meerlampreten zwar sehr geschädigt aber doch bis jetzt wenigstens noch nicht vollständig unmöglich gemacht haben. Es dürfte sich also wohl verlohnen, der Sache weiter nachzuspüren und vor allem festzustellen, bis zu welcher Zeit etwa sich der Fang von Flundern im Oberrhein verfolgen lässt. Dazu wären vielleicht die Archive von Worms, wo sich der ehrsame Fischerstand so lange gehalten hat, der geeignetste Ort. —

Im Anschluss an diese Ausführungen sei es mir gestattet einer Vermutung Raum zu geben, welche die Deutung eines völlig verschollenen Fischnamens versucht. In alten Urkunden aus dem 14. Jahrhundert, werden unter den Fischen des Neckars auch „Undelinge“ aufgeführt, welche besonders bei Mannheim und Feudenheim gefangen wurden. So heisst es in einem von F. J. Mone*) publizierten Auszuge aus dem herrschaftlichen Grund- und Gefällbuch des Amtes Heidelberg und der Umgegend vom Jahre 1369:

Wasser, speziell zum Fang der Salmen eingerichtet. — Lamprette = Petromyzon marinus; — trewen = dreien; — fahen = fangen.

*) F. J. Mone: Über die Flussfischerei und den Vogelfang vom 14. bis 16. Jahrhundert. In: Zeitschr. f. Geschichte d. Oberrheins Bd. IV (1853) pag. 67—97.

Videnheim (Feudenheim): „Item wer undelinge in dem Necker vehet (fängt) zu Videnheim iars in dem Mertzen, der gibt minem herren ein viertel undelinge zu der zit.“

Karl Christ, der bei seinen vielseitigen Forschungen auf dem Gebiete der Pfälzer Geschichte auch die alte Rhein- und Neckarfischerei wiederholt berücksichtigt hat,*) sprach die Undelinge entweder als Salmen oder als „geringere Gang- und Weissfische“ an.**) Gegen erstere Deutung streitet meiner Ansicht nach neben andern Bedenken der Umstand, dass die Salmen erst gegen Mai in den Neckar aufzusteigen pflegen (richtiger pflegten), während die Undelinge, wie aus der oben zitierten Stelle hervorgeht, hauptsächlich im März gefangen wurden. Gegen die zweite Deutung lässt sich geltend machen, dass, wenn die Undelinge wirklich nur geringe Gang- und Weissfische gewesen wären, der Kurfürst von der Pfalz sich doch kaum den vierten Teil des jeweiligen Fanges für seine Tafel ausbedungen hätte.

Es wäre nun nicht unmöglich, dass wie die Namen Salm und Lachs von charakteristischen Bewegungen des Fisches hergenommen wurden — Salmo wird vom lateinischen salire springen, Lachs vom gotischen laikan springen***) abgeleitet — auch der Name Undeling einen ähnlichen Ursprung hätte. Undeling kommt sicher von dem mittelhochdeutschen Wort unde, ünde her, welches nach Müller und Zarncke's Mittelhochdeutschem Wörterbuch (1861) Bd. III, pag. 186 „Woge, Welle, besonders des Meeres“ bedeutet; das Verbum

**) K. Christ: Urkunden zur Geschichte Mannheims vor 1606. In: Mannheimer Geschichtsblätter, Jahrgang 1900, pag. 235 — Das Dorf Mannheim und die Rechte der Pfalzgrafen an Wald, Wasser und Waide der Umgegend. Mannheim 1891. — Neues Archiv für Heidelberg, Bd. II.

**) Mit dem Namen Gangfisch wird am Neckar bei Heidelberg nach Christ Squalius leuciscus L. belegt. Am oberen Neckar führt Telestes Agassizii Heck. diesen Namen.

***) Es ist bekannt, dass der Lachs beim Aufsteigen in die Ströme Hindernisse in Gestalt von Wehren, Wasserfällen etc. in gewaltigen mehrere Meter hohen Sprüngen zu nehmen pflegt.

unden, ünden bedeutet Wellen schlagen und wohl auch wellenförmige Bewegungen machen. Nun ist es gerade für die Plattfische, zu denen die Flunder gehört, sehr charakteristisch, dass sie beim Schwimmen ihren Körper wellenförmig auf und ab bewegen.*) Es wäre also zum mindesten nicht ausgeschlossen, dass Undeling ein alter Name für die Flunder war, welcher mit dem Seltenerwerden und schliesslichen Verschwinden des Fisches aus dem Neckar auch dem Wortschatz der Fischer entschwand.

Petromyzon marinus L. — Meer-Lamprete.

Ein schönes Exemplar dieses Fisches — 90 cm lang, 19 cm Umfang und etwa 2 Pfund schwer — wurde am 13. Juni 1902 in dem mit dem Strome noch in offener Verbindung stehenden Altrhein bei Otterstadt (nördlich von Speyer) gefangen. Das Tier ist gegenwärtig im Besitze des Herrn F. Sick in Speyer.

Coregonus oxyrhynchus L. — Nordsee-Schnäpel.

Dieser Fisch dürfte allem Anschein nach bis auf weiteres aus der Fauna der Pfalz resp. derjenigen des Oberrheins zu streichen sein. Die Angaben über sein Vorkommen bei uns stammen zwar von keinem geringeren als C. Th. Siebold,**) welcher in der ihm zu Speyer gemachten Beschreibung eines Salmoniden, der bei den Fischern daselbst den Namen „Schmalzfeder" führe, ganz deutlich den Cor. oxyrhynchus erkannt haben wollte. Mir scheint indessen, dass dem ansgezeichneten

*) „Schollen ..... schwimmen durch wellenförmige Bewegungen ihres Körpers" sagt Günther in seinem „Handbuch der Ichthyologie" deutsch von Hayek (1886) pag. 395. — Bis zu einem gewissen Grade könnte man schliesslich auch die schlängelnden Bewegungen der Aale, Neunaugen und Lampreten als „wellenförmige" bezeichnen; indessen dürften diese Fische hier ausscheiden, da sie bereits im Alt- und Mittelhochdeutschen den heutigen ähnlich lautende Namen trugen.

**) C. Th. von Siebold: Süsswasserfische von Mitteleuropa (1863) pag. 263.

Ichthyologen bei seiner Unkenntnis des Pfälzer Dialekts ein kleiner Irrtum unterlaufen ist. Wohl kennen die Fischer von Speyer auch heute noch eine „Schmalzfeder“, aber sie bezeichnen damit keine besondere Fischart, sondern nichts weiter als die Fettflosse, die jedem Salmoniden zukommt (Schmalz — Fett, Feder — Flosse). Man wird also erst noch positivere Beweise abwarten müssen, bis man den Schnäpel, der im Rhein bis jetzt mit Sicherheit nur in dessen Unterlauf nachgewiesen ist, auch als Bewohner des Oberrheins anführen darf.

Mollusken.

Während Baden und Elsass-Lothringen in Bezug auf ihre Molluskenfauna ausgezeichnet erforscht sind, ist die Rheinpfalz in dieser Hinsicht fast noch völlig terra incognita.*) Ich selbst habe hier bis jetzt etwa 75 Arten zusammengebracht, eine relativ geringe Zahl, wenn man bedenkt, dass in Baden bis zum Jahre 1863 nach Gysser**) bereits 135 Schnecken und Muscheln bekannt geworden waren. Es ist also in der Pfalz noch mancher Fund zu erwarten; besonders reiche Ausbeute dürften vor allem die Sümpfe und Altwasser der Rheinebene und dann die Kalkhügel am Rande der Hart ergeben.

In folgendem möchte ich nur einige der bemerkenswerteren Vorkommnisse anführen.

Limax cinereus Lister.

Von dieser seltenen Art fand ich am 26. September 1903 ein stattliches Exemplar unter einem freiliegenden Stein am Bergabhang bei Battenberg (zwischen Dürkheim und Grünstadt).

---

*) In der „Landes- und Volkskunde der bayerischen Rheinpfalz“ (1867), deren Tierwelt Medicus bearbeitet hat, sind bezeichnenderweise die Mollusken völlig übergangen.

**) A. Gysser: Molluskenfauna Badens, 1863.

Fruticicola villosa Drap.

Eigentlich in den Alpen zu Hause, aber mit dem Rhein herabgeschwemmt, ist diese Art bei uns eine der gemeinsten Schnecken in den feuchten Auwaldungen längs des Stromes, z. B. bei Ludwigshafen, Altrip etc.

Buliminus detritus O. F. M.

Sehr gemein auf den Hügeln des Tertiärkalkes, besonders zwischen Dürkheim und Grünstadt, meist in Gesellschaft von Xerophila ericetorum O. F. M. Häufig auch in der Ebene, vor allem auf Lössboden, an Dämmen und Wegrainen, Ackerfeldern etc.; dringt hier aber nur bis zu dem „Hochgestade" des Rheines vor und fehlt dem eigentlichen Inundationsgebiete. Am Altrhein bei Neuhofen, an dessen westlichem Ufer das ehemalige Hochufer des Stromes steil abfällt, lebt Buliminus detritus noch ziemlich zahlreich auf dem dürren Kiesboden, keine zehn Schritte von dem sumpfigen Uferrande des Altwassers mit seinen Limnaeus-Planorbis-Valvata-Arten entfernt.

Ein massenhaftes und auch durch die frühe Jahreszeit bemerkenswertes Vorkommen der Art fand ich am 27. Februar 1900 am südlichen Abhang des Rheindammes bei Bobenheim (südlich von Worms). Hier hatte ein in der vergangenen Nacht gefallener warmer Regen die Tiere so zahlreich aus ihrer Winterruhe hervorgelockt, dass ich an einer Stelle auf der Fläche eines Quadratmeters etwa 50 lebende Schnecken zählen konnte.

Pupa (Torquilla) secale Drap.

Unter Tertiärkalkbrocken auf dem Gipfel des Gerstenberges bei Grünstadt, ein einzelnes Exemplar April 1902.

Pupa (Orcula) doliolum Brug.

Unter Steinen bei Battenberg, einzeln.

Pupa (Isthmia) minutissima Hartmann.

Einmal ein halbes Dutzend Exemplare an der Unterseite eines Kalksteines auf dem Felsenberg bei Herxheim, September 1901.

Clausilia (Pyrostoma) nigricans Pult.

Die häufigste Clausilie des recht schneckenarmen Pfälzerwaldes: an Burgruinen (Wegelnburg, Gräfenstein), an feuchten Buchenstämmen, manchmal in Gesellschaft von Cl. laminata (Johanniskreuz etc.). Zahlreich auch an Weinbergsmauern, unter Steinen, an Felsen der Hart zwischen Dürkheim und Grünstadt, also auf trockenem Gelände.

Caecilianella acicula O. F. M.

Bezüglich des Wohnortes dieser sehr zarten und durchsichtigen Art sagt Clessin*): „Sehr verborgen im lehmigen Boden (an den Wurzeln von Pflanzen? unter totem Laub?); sehr schwer lebend zu bekommen." Ich fand das einzige lebende Exemplar, das mir zu Gesicht kam, an der Unterseite eines grossen Steines, der handtief in die Erde des Bergabhanges bei Battenberg eingesenkt war. (September 1903).

Bythinella Dunkeri Frauenf.

Diese auf das westliche Deutschland beschränkte seltene Schnecke ist geradezu charakteristisch für jene Quellbäche des Pfälzerwaldes, welche in der Gegend von Johanniskreuz entspringen und nach allen Richtungen hin zu Tal eilen. Sie findet sich hier zu allen Jahreszeiten häufig zwischen den Sphagnumpolstern und Chrysospleniumbüschen, welche die kleinen Quellrinnsale oft völlig erfüllen; dann unter Steinen und moderndem Laub der Bäche, meist in Gesellschaft

*) S. Clessin: Deutsche Exkursions-Mollusken-Fauna (1884), pag. 231.

von Polycelis cornuta. Sie fehlt auch den Teichen nicht, welche von Quellen gespeist werden, da sie beispielsweise in dem „Speierbrunner Woog“ zwischen Johanniskreuz und Elmstein zahlreich vorkommt. Im Tal des Speierbaches habe ich das Vorkommen von Bythinella abwärts bis in die Gegend von Erfenstein (oberhalb Frankeneck) verfolgt. Hier war sie Februar 1903 in einem Wässerungsgraben zwischen den flutenden Rasen der Fontinalis antipyretica so häufig, dass eine Handvoll Wassermoos in einem Glase Wasser ausgespült, Dutzende der Schneckchen wie kleine Schrotkörner zu Boden sinken liess. Der Laich von Bythinella wird einzeln an die Unterseite von Steinen, Holz etc. in stark fliessendem Wasser abgelegt. Die Eier sind von einer durchsichtigen Hülle umgeben, welche als knapp 1 mm im Durchmesser haltendes kreisrundes und etwas uhrglasförmig gewölbtes Scheibchen sich durch milchweisse Farbe scharf von dem dunklen Untergrund der Steine abhebt. Ich fand den Laich bisher nur in dem Pferdsbrunner Bach bei Johanniskreuz, nahe dessen Quelle, und zwar Anfang März, zu welcher Zeit zahlreiche Eier bereits junge Schneckchen enthielten. Die eigentliche Laichablage dürfte somit schon auf den Monat Februar fallen. Sollte diese Fortpflanzung während der kalten Jahreszeit in Verbindung mit dem Umstand, dass unsere Schnecke ihre eigentliche Heimat in den kalten Quellbächen der Gebirge hat, nicht darauf hindeuten, dass Bythinella ein Relikt aus der Glacialzeit ist?

Amphipeplea glutinosa O. F. M.

Bei dieser Art hat Clessin als südlichsten Fundort im Gebiete des Rheins Bonn angegeben. Am Oberrhein wurde sie zuerst von Prof. A. Andreae, meinem verehrten Lehrer der Paläontologie, bei Strassburg nachgewiesen, allerdings nur in leeren Schalen. Ich fand die Art recht zahlreich lebend im Altrhein bei Neuhofen, wo sie in Gesellschaft von Physa fontinalis, Valvata piscinalis, Limnaeus stagnalis

etc. die Rasen und Büsche der submersen Wasserpflanzen bewohnt.

Planorbis (Gyrorbis) vorticulus Troschel.

Eine sehr seltene Art, welche nach Clessin 1884 in ihrer typischen Form nur von ganz wenigen Orten Norddeutschlands (Spandau, Breslau) und ausserhalb Deutschlands und Österreichs nur noch von Holland (Rotterdam) bekannt war.*) Ich habe Pl. vorticulus nun auch für das Gebiet des Oberrheins nachweisen können und zwar in dicht verrohrten Lehmgruben bei Ludwigshafen, wo ich ihn vor bereits zehn Jahren zahlreich und immer in Gesellschaft von Pl. vortex, Pl. marginatus, Pl. complanatus etc. sammelte.

Bryozoen.

Cristatella mucedo Cuv.

Eine der häufigsten Bryozoen in den pflanzenreichen Teichen und Altwassern der Rheinebene. Im Altrhein bei Neuhofen geradezu gemein; von Juni bis in den November hinein meist an den Rasen der Characeen in 1—3 m Tiefe, weniger an Blättern und Stengeln von Nymphaea und Nuphar; an Schilf etc. Noch am 15. November 1901 fand ich hier an der Holzwand von Kästen, welche mein Kollege Prof. Glück zur Kultur von Wasserpflanzen im Frühling 1,5—2 m tief versenkt hatte, Dutzende von Cristatella-Kolonieen, alle strotzend von Statoblasten. Den kühlen Gebirgsweihern des Pfälzerwaldes scheint die Art zu fehlen, mit Ausnahme des Vogelwoogs bei Kaiserslautern (230 m hoch), der allerdings auch wärmeres Wasser besitzt. Hier zeigte sich am 10. Juli 1903 ein etwa fingerdicker Zweig dicht umwunden

*) O. Goldfuss (Binnenmolusken Mittel-Deutschlands 1900 pag. 222—223) erwähnt neuerdings Pl. vorticulus auch aus der Umgebung von Halle.

von zahlreichen sehr langgestreckten Cristatellen, von denen einige bereits vereinzelte Statoblasten aufwiesen.

Lophopus crystallinus Pallas.

Selten und vereinzelt in kleinen mit üppiger Vegetation erfüllten Gräben, Teichen, Torfgruben etc. der Ebene. Bisher nur bei Maudach und bei Neuhofen gefunden. Bei dem letztgenannten Orte fand ich am 23. Februar 1895 unter dem Eise eine Kolonie ohne Statoblasten, welche sicher überwintert hatte. (Wassertemperatur + 3° C.)

Alcyonella fungosa Pallas.

Von ähnlicher Verbreitung wie Cristatella, doch nicht so häufig. Bei Maudach in dichten Klumpen an Schilf; im Altrhein bei Neuhofen sehr schön jedes Jahr an der Unterseite eines im Wasser schwimmenden Balkens, der zum Anketten der Boote dient (auch in apfelgrossen Klumpen an der Kette selbst) in Gesellschaft von Spongillen und Dreyssensia polymorpha. Die im November absterbenden Rasen sind während des Winters und Frühjahrs von zahlreichen Infusorien, Nematoden (Chromadora spec.) Harpactiden Tardigraden und Insektenlarven bewohnt. *)

Insekten.

Coleopteren.

Eubrychius velutus Beck.

Dieser kleine etwa 2 mm lange gelbgrün beschuppte Rüsselkäfer ist dadurch interessant, dass er im Gegensatz zu der überwiegenden Mehrzahl der anderen Curculioniden

*) Unter den Insektenlarven wäre besonders die Larve einer Chironomide zu erwähnen, welche bei etwa 4 mm Körperlänge Antennen von etwa 0,5 mm Länge besitzt; der Kopf selbst ist nur 0,4 mm lang.

im Wasser lebt. Ich habe den Käfer früher öfters in Torfgräben bei Maudach gefangen und ein Pärchen längere Zeit zu Hause beobachtet. Die Tierchen hielten sich ganz gut in einer mit Elodea erfüllten Glasschale, krochen bald an den Pflanzen herum, bald ruderten sie geschickt durch das Wasser. Auch die Copulation fand unter Wasser statt.*)

Chrysochus pretiosus Fabr.

Noch vor wenigen Jahren in lichtem Gebüsch oberhalb Ludwigshafen im Juni und Juli so häufig, dass ich einmal, am 28. Juni 1899, 40 Exemplare dieser prächtigen südlichen Chrysomelide auf einer einzigen Pflanze von Cynanchum vincetoxicum fand. Die frisch gesammelten Käfer zeigten auf den Flügeldecken sehr feine in Reihen angeordnete tröpfchenartige Ausscheidungen. Jetzt ist der Fundort samt dem angrenzenden Auwald in einen „Bürgerpark“ umgewandelt worden und dieser „Verschönerung“ sind neben Chrysochus auch noch eine Anzahl anderer interessanter Insekten wie Fulgora europaea, Phaneroptera falcata sowie mehrere seltene Pflanzen zum Opfer gefallen (so z. B. Cucubalus baccifer, Astragalus danicus, Peucedanum alsaticum).

Meloë hungarus Schrank.

In der Umgegend von Ludwigshafen mehrfach auf Dämmen und Wegen gefangen.

Hymenopteren.

Camponotus pubescens Fabr.

Auf einem sonnigen Fusspfad in lichtem Kieferngebüsch zwischen Taubensuhl und Johanniskreuz fielen mir am

*) Vergl. R. Lauterborn: Bemerkungen zu dem Artikel: Die Erforschung des grossen Plöner Sees. In: Biol. Centralblatt 1893, pag. 93—94.

22. Mai 1903 grosse schwarze Ameisen auf, welche emsig auf dem sandigen Boden hin und her liefen und ihr Nest anscheinend in einem alten Kiefernstumpen neben am Wege hatten. Die gesammelten Tiere bestimmte ich als Camponotus pubescens Fabr. und diese Determination ist mir von Herrn Dr. Escherich, einem ausgezeichneten Kenner des Ameisenlebens, bestätigt worden. Der Fund besitzt ein gewisses tiergeographisches Interesse, da C. pubescens eine mehr südeuropäische Form darstellt, welche nach F. A. Forel (Fourmis de la Suisse 1874, pag. 213—214) besonders in Wallis häufig ist. Der Fundort im Pfälzerwald (ca. 500 m hoch gelegen) dürfte wohl der erste in Südwestdeutschland und somit einer der am weitesten nach Norden vorgeschobenen Punkte des Verbreitungsgebietes sein.*)

—

Xylocopa violacea Fabr.

Nicht selten in der Rheinebene. Ich fing mehrere Exemplare selbst in einem kleinen, allseitig von hohen Häusern eingefriedigten Gärtchen der Stadt Ludwigshafen.

Chalicodoma muraria L.

Einen eigenartigen Nistplatz der Mauerbiene lernte ich in dem Dorfe Neuhofen (zwischen Ludwigshafen und Speyer) kennen. Hier hatte ein Weibchen seine steinharten Zellen in das Innere von Blechhülsen eingebaut, wie solche an den Fenstern zum Festhalten der herabgelassenen Rollläden angebracht sind.

Systropha curvicornis Scop.

In der Rheinebene zerstreut. So beispielsweise am August in den Blüten von Convolvulus arvensis bei Neuhofen. Häufiger am Gebirgsrand der Hart bei Battenberg etc.

*) G. Mayr: Die europäischen Formiciden (1861) pag. 43 lässt das Vorkommen der Art in Europa nördlich durch die Isothere von 20,5° begrenzt sein und erwähnt, dass C. pubescens nach Nylander auch auf der Insel Gotland vorkommen soll.

Bombus cognatus Steph.

Von dieser seltenen Art steckt in meiner Sammlung ein einziges Exemplar, das ich in der Umgebung von Ludwigshafen gefangen habe. (Schmiedeknecht det.)

Dipteren.

Phalacrocera replicata L.

Die Larve dieser Tipulide bietet einen sehr eigentümlichen Anblick dar. Von der Oberfläche des Körpers starren nach allen Seiten hin lange spitze Fortsätze, welche von einem bescheideten Tracheenast durchzogen werden und darum auch trotz ihrer stark chitinisierten Wandung von Schmidt-Schwedt*) als Tracheenkiemen angesprochen worden sind. Eine genaue Betrachtung zeigt, dass die Fortsätze eine bestimmte Anordnung aufweisen. Auf dem Rücken der vorderen Segmente und zwar rechts und links von der Medianlinie sind nur einfach pfriemenförmige Fortsätze vorhanden; weiter nach hinten wechselt jeweils ein Paar pfriemenförmiger mit einem Paar gabelig geteilter Fortsätze ab. An den Seiten des Körpers und senkrecht von dessen Oberfläche abstehend erstreckt sich ebenfalls eine Reihe einfach pfriemenförmiger Fortsätze, welche ziemlich beträchtliche Länge erreichen. Sogar die Bauchseite trägt jederseits eine Doppelreihe kürzerer Borsten, zwischen denen noch ganz kleine Fortsätze in unregelmässiger Anordnung zerstreut stehen. Die Länge der ausgewachsenen Larve beträgt bis zu 2,5 cm. Die dorsalen und lateralen Fortsätze sind bis 0,8 cm lang, diejenigen der Bauchseite etwa 0,4 cm.

Die Farbe der Larve ist recht variabel: sie schwankt zwischen braun, gelb und grün, wobei öfters die Segmente

*) E. Schmidt-Schwedt: Kerfe und Kerflarven des süssen Wassers. In: Zacharias, Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers (1891) Bd. II pag 89—90.

abwechselnd dunkler und heller gebändert sind; die Bauchseite ist stets lichter.

Die Larve von Phalacrocera scheint in ihrer Nahrung streng an Wassermoose gebunden zu sein. Ich traf sie, wie Schmidt-Schwedt, ausschliesslich an Fontinalis antipyretica und habe auch ihren Darm nur mit Blattstückchen dieses Wassermooses angefüllt gefunden; Miall und Shelford*) geben auch Hypnum elodes und Amblysteginm exannulatum als Futterpflanze an. Mit Hilfe zweier brauner Chitinhaken am Hinterende hängt sich unsere Larve in dem grünen Gewirre der Moosrasen fest, um dann wie ein Faultier in der Blätterfülle eines tropischen Urwaldbaumes oft tatsächlich tagelang nicht von der Stelle zu weichen. Dabei ist der Appetit ein recht gesegneter: in meinen Kulturen haben eine Anzahl Phalacrocera-Larven in kurzer Zeit ein Fontinalis-Büschel so gründlich abgeweidet, dass von dem Moose nichts als die braunen, rosshaarartigen Stengel übrig blieben.

Sehr zahlreich traf ich die Larve im Quellweiher der Lauterspring bei Kaiserslautern; ein Exemplar besitze ich auch aus der Umgegend von Ludwigshafen, das wahrscheinlich aus dem Fontinalis-Rasen des fliessenden Rheines stammt. An erstgenanntem Orte konnte ich August 1903 Dutzende von Exemplaren in allen Grössenabstufungen sammeln. Die grössten Larven lieferten nach sehr kurzem Puppenstadium bald die Fliegen, während die kleineren überwinterten; auch in der Lauterspring fand ich Larven im Dezember und Februar. Es gehört übrigens einige Übung dazu, die Tiere zwischen den Moosrasen wahrzunehmen, da sie durch ihre Körperfortsätze, ihre Färbung sowie durch ihre Gewohnheit sich um die Stengel zu krümmen ihrer Umgebung in hohem Grade gleichen.

*) L. C. Miall and R. Shelford: The Structure and Life-history Phalacrocera replicata. With an Appendix on the Litterature of the earlier stages of the Cylindrotomina by Baron Osten-Sacken. In: Transaction Entom. Society London 1897, pag 343 366.

Pedicia rivosa L.

Unsere grösste Tipuliden-Larve, etwa 3—4 cm lang und bis 0,5 cm breit. Nicht selten im Pfälzerwald, unter moderndem Laub an quellig-sumpfigen Stellen des Buchenwaldes, auch in zusammengeschwemmtem Laub der Bäche, so bei Johanniskreuz, Gräfenstein etc. Beling,*) der die Larve zuerst beschrieben hat, schloss aus der aussergewöhnlichen Stärke ihrer Mandibeln, dass sie sich von tierischer Kost, namentlich von Wasserkäfer-Larven nähre; ich fand im Magen der sezierten Tiere letztere nie, dagegen Reste von Flohkrebsen (Gammarus pulex), welche mit den Pedicia-Larven vielfach den Aufenthaltsort teilen. Nicht selten war im Magen auch eine hübsche Gregarine der Gattung Actinocephalus.

Atherix ibis Fabr.

Die Larve dieser Fliege fand ich bei niederem Wasserstand des Rheines mehrere Male unter Steinen des Ufers, zwischen Fontinalis-Rasen, aber immer nur einzeln.**) Auch in dem Moosrasen der rasch fliessenden Gebirgsbäche lebt die Larve einer Atherix-Art, die aber kleiner und braungefärbt ist.

Tabanus cordiger Meigen.

Fliegenlarven, welche völlig der Abbildung gleichen, die Brauer***) von der Larve des Tab. cordiger gibt, fand ich

*) Th. Beling: Zweiter Beitrag zur Naturgeschichte (Metamorphose) verschiedener Arten aus der Familie der Tipuliden. In: Verhandl. Zool. Bot. Gesellschaft Wien, Bd. XXVIII (1878), pag. 21—56.

**) In dem kürzlich von Needham und Mitarbeitern herausgegebenen sehr reich ausgestatteten Werke: Aquatic Insects in New-York State (1903) ist Plate 10 fig. 1 eine „Larva of an unknown Leptid" abgebildet, die völlig der von Atherix gleicht, ebenso wie die in fig. 4 ebenda abgebildete unbekannte Tipulidenlarve derjenigen von Pedicia.

***) F. Brauer: Die Zweiflügler des Kaiserl. Museums zu Wien. III. In: Abhandl. Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften Wien, Bd. 47 (1883) pag. 1—100. (Tab. cordiger Larve, Tafel II, Fig. 32—34).

zu wiederholten Malen im Sande des Rehbaches bei Neuhofen. Die abgestutzt kegelförmigen Fortsätze, welche sich nicht nur auf der Bauchseite sondern auch auf den Seiten und dem Rücken erheben, gleichen in ihrem Baue den sog. Afterfüssen der Raupen und tragen an ihrem freien Ende einen Hakenkranz.

Pericoma spec.

In zusammengeschwemmtem moderndem Laube sowie in den Rasen verschiedener Lebermoose, welche dem stark strömenden Wasser des Pferdsbrunner- und Teufelsbaches bei Johanniskreuz entstammten, fand ich bei genauer Untersuchung zu Hause im März auch die kleinen sehr charakteristischen Larven der Psychodidengattung Pericoma. Sie stimmten in ihrem Bau ziemlich gut mit der Beschreibung und Abbildung, welche Miall und Walker*) von der Larve von P. canescens gegeben haben; nur waren meine Larven kleiner (etwa 4 mm) aber mit relativ viel kräftigeren gekrümmten Dornen versehen als auf den Figuren der englischen Forscher dargestellt ist; auch die Strikturen zwischen den Abdominalsegmenten waren schärfer ausgeprägt. Es dürfte sich also wohl um eine andere Art der Gattung handeln.

Nur selten sah ich die Larven am Boden des Kulturgefässes umherkriechen. Viel öfters hingen sie, das Hinterleibsende mit den vier beborsteten Fortsätzen nach aufwärts gekehrt, nach Art der Stratiomys-Larven an der Oberfläche des Wassers; beim Untertauchen nahmen sie zwischen den langen Borsten der Hinterleibsfortsätze eine Luftblase mit, die sehr fest haftete. Häufig geschah es auch, dass die Larven, wie dies auch Miall und Walker gesehen haben, das Wasser verliessen und ausserhalb desselben an den Glaswänden umherkrochen.

*) L. C. Miall and N. Walker: The Life-history of Pericoma canescens (Psychodidae). With a biographical and critical appendix by Baron Osten-Sacken. In: Transaction Entom. Society London 1895, pag. 141—153.

Hemipteren.

Cicada haematodes Scopoli.

Die Sammlung des Zoologischen Instituts zu Heidelberg besitzt schöne Exemplare aus Weinbergen bei Langenbrücken (zwischen Heidelberg und Bruchsal). Geisenheyner*) berichtet von dem Vorkommen dieser Singcikade in der Umgebung von Kreuznach, wo das Tier unter dem charakteristischen Namen „Scheereschliffer" oder „Schnerkser" jedem Wingertsmann bekannt ist. Ich habe bei Battenberg in der Rheinpfalz wiederholt Mitteilung von einem in den Weinbergen vorkommenden grossen Insekte mit glasigen Flügeln erhalten, welches nichts anderes als C. haematodes gewesen sein kann; ich trage denn auch kein Bedenken die Art in die Fauna der Pfalz aufzunehmen.

Pseudophana europaea L.

Der „europäische Laternenträger" war früher auf trockenen mit Gebüsch durchsetzten Wiesen unmittelbar am Rheinufer bei Ludwigshafen nicht selten; gegenwärtig dürfte er dort verschwunden sein. Er findet sich aber noch auf den mit Artemisia campestris, Eryngium campestre, Andropogon Ischaemon etc. bewachsenen trockenen Kieshügeln am Altrhein Neuhofen, sowie auf den prähistorischen Hügelgräbern zwischen Schifferstadt und Dannstadt.

Neuropteren.

Prosopistoma foliaceum Fourcroy.

Diese einem kleinen Apus ähnliche sehr merkwürdige Ephemeriden-Larve ist für den Rhein zuerst von Noll und zwar für die Gegend des Loreley-Felsens nachgewiesen worden; Leydig erwähnt sie aus der Tauber. Ich beobachte

*) L. Geisenheyner: Nicht eine, sondern zwei Singcikaden in der Rheinprovinz. In: Verhandl. Naturhist. Verein d. preuss. Rheinlande, Bd. 34 (1887), pag. 116—117.

jedes Jahr die Larve in den Winter- und Frühlingsmonaten an der Unterseite von Steinen des Rheins oberhalb Ludwigshafen. Das Tier ist ziemlich schwer zu sehen, da es sich gerne in den Höhlungen der Steine versteckt und seinen schildförmigen Körper der Unterlage fest anpresst.

Sisyra fuscata Fabr.

Obwohl ich den heimischen Spongillen seit langem eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet habe, sind mir Sisyra-Larven an ihnen nur sehr vereinzelt vorgekommen. Ich fand sie bisher nur in einem Graben am Altrhein Neuhofen und zwar an Spongillen, welche Phryganiden-Gehäuse umwachsen hatten.

Enoicyla pusilla Burm.

Von dieser landbewohnenden Trichopteren-Larve habe ich einige Exemplare im Buchenwald bei Johanniskreuz (Rheinpfalz) gesammelt. Dr. M. Rimsky-Korsakow fand sie sehr zahlreich auf dem Heiligenberg bei Heidelberg (Juni 1903).

Thremma gallicum Mac Lachlan.

Als ich am 17. Juli 1903 einen Bach des nördlichen Schwarzwaldes, den Gressbach bei Hundseck (ca. 800 m hoch) untersuchte, griff ich an der Unterseite der Steine einige Gehäuse auf, welche im Dunkel des Tannenwaldes ganz den Eindruck von Ancylus fluviatilis machten. Bei genauerer Betrachtung zeigte sich jedoch, dass die Gehäuse aus feinen Sandkörnchen gebaut waren und einer Trichoptere angehörten. Ihre Länge betrug 6—7 mm, die grösste Breite 5—6 mm. Unter den Trichopterengehäusen dürften die von Molanna angustata noch am meisten Ähnlichkeit mit denen von Thremma aufweisen; man kann sich vielleicht die beste Vorstellung von dem Bau der letzteren machen, wenn man

sich die Flügel, welche bei Molanna von der eigentlichen Wohnröhre der Larve ausgehen, stark verbreitert und nach unten gewölbt denkt. Nur ist bei Thremma die Wohnröhre nach hinten viel mehr verschmälert und stärker gekrümmt als bei Molanna.*)

Die Mehrzahl der Gehäuse enthielt Nymphen, einige aber auch noch die Larven. Alle sassen der Unterseite (seltener den Seiten) der Granitblöcke so fest an, dass sie nur schwer unverletzt von ihrer Unterlage loszulösen waren. Ich fand sie besonders häufig im oberen Teil des Baches nahe der Quelle; weiter abwärts, gegen Hundsbach zu, kamen sie nur vereinzelt zur Beobachtung.

Herr Professor F. Klapálek hat die Gehäuse mit den Nymphen als Thremma zugehörig erkannt; er wird später auch eine genauere Schilderung der Metamorphose auf Grund des von mir gesammelten Materials geben.

Die Gattung Thremma ist von Mac Lachlan**) aufgestellt worden. Sie umfasst bis jetzt zwei Arten: Th. anomalum Mac Lachlan aus Griechenland, und Th. gallicum Mac Lachlan, das dem Entdecker (Supplement l. c. pag. LVII) von Fundorten aus dem südlichen Frankreich vorlag (Vallon de Burbe bei Luchon, 3790 Fuss hoch, St. Béat im Dép. Haute Garonne 1634 Fuss hoch, Le Lioran, Cantal, 3992 Fuss hoch). Es handelt sich hier also wohl um eine südwesteuropäische Form, welche nur in höheren Mittelgebirgen vorkommt und im Schwarzwald ihren am weitesten nach Norden und Osten vorgeschobenen Fundort haben dürfte.

Ein gewiss merkwürdiges Zusammentreffen ist es, dass die Gattung Thremma, deren Larve und Nymphe bei Th. gallicum ein Gehäuse nach dem Bauplan desjenigen der

---

*) Es scheint mir nicht unmöglich, dass die von Vallot (Mém. Acad. Dijon 1855 Compt. rend. pag. X—XII) geschilderten Gehäuse der Phryganea fontium, welche Hagen (Stettiner Ent. Zeitung 1864, pag. 225) zitiert, ebenfalls zu Thremma gehören.

**) R. Mac Lachlan: A monographic Revision and Synopsis of the Trichoptera of the European Fauna. London 1874—1880.

Schnecke Ancylus besitzt, im System sich am nächsten an die Gattung Helicopsyche anschliesst, deren Larve ebenfalls ein schneckenförmiges und zwar Helix- oder Valvata-artiges Gehäuse bewohnt!

Ptilocolepus granulatus Pictet spec.

Die bisher unbekannte Larve dieser Gattung weicht in Bau und Lebensweise nicht unbeträchtlich von den übrigen Rhyacophiliden ab und bildet in mehrfacher Hinsicht einen Übergang zu den Larven der Hydroptiliden. Wie die letzteren trägt sie ein freibewegliches Gehäuse, welches die Gestalt eines Brillenfutterals besitzt und an beiden Enden spaltenförmig offen ist; seine Länge beträgt 7—8 mm, die Breite 2 mm. Das Gehäuse ist auf seiner Oberfläche mit abgebissenen grünen Blattstückchen von Moosen (Scaphania undulata, Aneura pinnatifida etc.) bekleidet. Die Larve etwa 5 mm lang, ähnelt sehr denjenigen der Hydroptiliden.*) Kopf und Thorax sind mit langen straffen dunklen Haaren dicht besetzt; die Beine sind kurz und kräftig. Sämtliche Thorakalsegmente sind im Gegensatz zu den Rhyacophiliden chitinisiert und am Rande dunkler gesäumt. Auch das erste Abdominalsegment trägt oben eine quere braune Chitinplatte; die folgenden Segmente sind stark verbreitert mit ziemlich tiefen Strikturen und entlang des Rückens etwas dunkler pigmentiert; auch sie tragen lange Borsten. Kiemen fehlen.

Die Larve bewohnt die schattig-kühlen Quellrinnsale der Gebirge. Sie lebt hier an den moosbedeckten Steinen der kleinen Bäche, aber nicht nur im fliessenden Wasser sondern auch ausserhalb desselben an den tropfnassen Moospolstern, welche von dem sprühenden Wellenschaum feucht

*) Ich habe die Larven anfangs unbedenklich als Hydroptiliden-Larven betrachtet und sie als solche auch mit mehreren Nymphen an den ausgezeichneten Kenner der Trichopteren, Herrn Prof. F. Klapálek in Prag geschickt, der sie nach den Nymphen als zu Ptilocolepus gehörig bestimmt hat.

erhalten werden. Durch die Bekleidung mit den grünen Blattstückchen gleichen die Gehäuse so sehr den krausen Moosrasen, dass es tatsächlich schwer hält, die Larven von ihrer Umgebung zu unterscheiden, umsomehr, als sich die Tiere auch nur sehr wenig von der Stelle bewegen. Beim Kriechen wird das Gehäuse horizontal getragen, also nicht auf der Kante, wie bei den Hydroptiliden.

Ich fand die Larve vom Spätsommer bis in den Frühling hinein in Quellen und im Oberlaufe der Bäche in der Umgebung von Johanniskreuz im Pfälzerwald.*) Im März und April zeigten sich hier neben noch zahlreich vorhandenen Larven auch die Nymphengehäuse. Dieselben sind mehr spindelförmig, etwa 6 mm lang und mit einem Pole an der Basis der Moosrasen befestigt. Das Erscheinen der Imagines dürfte somit bei uns auf die Monate April-Mai fallen.

Bei den unverkennbaren Beziehungen, welche die Ptilocolepus-Larve zu den Larven der Hydroptiliden besitzt, ist es jedenfalls bedeutungsvoll, dass auch das ausgebildete Insekt Anklänge an die Hydroptiliden erkennen lässt. Letztere sind schon von Mac Lachlan bemerkt worden, der bei der Gattungsbeschreibung von Ptilocolepus darauf hinwies, dass „the erect thikened hairs on the anterior wings show an analogy in the direction of the Hydroptilidae".**) Wir haben somit in Ptilocolepus eine sehr interessante Übergangsform vor uns, welche eine Brücke zwischen der Familie der Rhyacophiliden und derjenigen der Hydroptiliden schlägt.***)

*) Herr cand. rer. nat. A. Thienemann in Heidelberg hat die Larve auch zahlreich an Fontinalisbüschen in einigen Bächen des südlichen Odenwalds gefunden.

**) Mac Lachlan: Monographic Revision and Synopsis of Trichoptera, pag 489.

***) Herr Prof. Klapálek war so freundlich, mich nachträglich noch darauf aufmerksam zu machen, „dass schon Agapetus gewissermassen einen Übergang zu den Hydroptiliden bildet und dass die Ptilocolepus-Imago eine entschiedene Verwandschaft zu Agapetus zeigt."

Agraylea pallidula Mac Lachlan.
(Hydroptila flabellifera Bremi partim.)

In einem Briefe an Hagen, abgedruckt in dessen Arbeit über Phryganidengehäuse*), hat der treffliche Beobachter des Insektenlebens, der Drechslermeister Bremi in Zürich, Larve und Gehäuse einer Hydroptilide beschrieben, die er mit dem Interimsnamen Hydroptila flabellifera belegte. Ich habe die fragliche Larve im Altrhein bei Neuhofen ebenfalls gefunden und dabei feststellen können, dass Bremi unter dem Namen H. flabellifera zwei verschiedene Arten zusammengeworfen hat: Die l. c. im Briefe vom 10. Januar 1852 beschriebene Larve ist ganz sicher artlich verschieden von der im Briefe vom 28. Oktober 1854 geschilderten; erstere gehört der Gattung Agraylea an, letztere ist noch etwas zweifelhaft.

Die Agraylea-Larve aus dem Altrhein Neuhofen, deren Nymphe Herr Prof. Klapálek als A. pallidula**) bestimmt hat, besitzt ein Gehäuse, welches in seiner Gestalt an ein Brillenfutteral mit in der Mitte etwas vorgewölbten Längskanten erinnert. Seine Länge beträgt 7—8 mm, die grösste Breite etwa 2 mm. Die Oberfläche ist, wie bei Bremi's Exemplaren, mit grünen Fadenalgen (Conferva, Zygnema, Oedogonium) in konzentrischen einschichtigen Reihen so dicht bedeckt, dass nur die Mitte des Gehäuses frei bleibt. Die Larve ist 5—6 mm lang; die Beine sind ziemlich kurz aber kräftig.***)

*) H. Hagen: Über Phryganiden-Gehäuse. In: Stettiner Entom. Zeitung, Bd. 25 (1864), pag. 115—117.

**) K. E. Morton: On the case etc. of Agraylea multipunctata Curt. (= Hydroptila flabellifera Bremi) in: Entomologist's Monthly Magazine, Bd. 22 (1886), pag. 269—272 schildert ein dem meinigen sehr ähnlichen Gehäuse. Die bei einer andern Gelegenheit (Ent. Monthly Magazine, Bd. 24 pag. 172.) von Morton gegebene Abbildung ist etwas roh; die wohl durch die Strichelung angedeutete Algenbekleidung der Gehäuse nimmt bei meinen Gehäusen einen viel grösseren Raum ein.

***) Ausführlichere Beschreibungen sowie Abildungen der hier behandelten Hydroptilidenlarven und Gehäuse gedenke ich später an anderer Stelle zu geben.

Ich fand das Tier im Altrhein Neuhofen von Ende Oktober bis April an algenbedeckten Kieselsteinen, sowie an toten und lebenden Muschelschalen, entweder frei herumkriechend oder mit zwei Kabeln an einer Längskante, wie eine Tür in der Angel, dem Substrate angeheftet; die Nymphen waren ähnlich befestigt. Eine zweite Generation von Larven fand ich von Juni bis August-September, dieses Mal aber hauptsächlich an den Stengeln von Scirpus, Typha, Sparaganium, an den Blattstielen und Blättern von Nymphaea und Nuphar, seltener Potamogeton, an deren Unterseite dann auch die Nymphengehäuse, mit der Breitseite aufliegend, in der von Bremi geschilderten Weise mit vier Kabeln an den „Ecken" der Gehäuse verankert waren.

Diese Beobachtungen bestätigen Bremi's Angabe, dass seine Art zwei Generationen habe. Sie harmonieren auch gut mit der Bemerkung von Ris,*) dass in der Schweiz die Imago von Agraylea pallidula zwei deutlich getrennte Generationen, Ende Mai und September, besitzt.

„Leiochiton Fagesii Guinard".**)

(Hydroptila flabellifera Bremi partim; Agraylea spec.?)

Auf diese Art bezieht sich die Beschreibung der Larve von Hydroptila flabellifera, welche Bremi l. c. pag. 116 im Briefe vom 28. Oktober 1854 gegeben hat, ferner die sich unmittelbar daran anschliessende Schilderung der Larve und Nymphe, welche Hagen nach Bremi's Präparaten entwarf.

Das Larvengehäuse ähnelt im Umrisse dem der vorhergehenden Art, ist aber kleiner: 4—5 mm lang, 1,5—2 mm

*) Fr. Ris: Beiträge zur Kenntnis der schweizerischen Trichopteren. In: Mitteilungen der Schweiz. Ent. Gesellschaft, Bd. VIII (1889), pag. 102—145.

**) E. Guinard: Métamorphoses d'un genre nouveau de Phryganide (Leiochiton Fagesii). In: Mémoires de l'Academie de Montpellier, tome IX (1880), pag. 139—144 mit Tafel.

breit. Es entbehrt der Algenbekleidung völlig, ist sehr stark zusammengedrückt und glasartig durchsichtig. Die Längskanten sind in der Mitte etwas vorgezogen und hier entweder auf einer oder auf beiden Seiten leicht eingeschnürt; der Vorder- und Hinterrand geht nicht, wie bei Agraylea pallidula mit gerundetem Verlauf in die Seitenränder (Längskanten) über, sondern setzt sich in scharfem Winkel davon ab. Höchst auffallend ist die Larve durch die enorme Länge des 2. und 3. Beinpaares: diese erreichen die Länge des ganzen Tieres und geben diesem ein eigentümliches, fast spinnenartiges Aussehen.

Auch diese Art lebt im Altrhein bei Neuhofen, jedoch nicht so zahlreich als die vorhergehende. Ich fand die Larve an Scirpus, Sparaganium, Potamogeton, Nuphar, Nymphaea, im März und April, dann wieder im August, September und im Oktober;*) es kommen also auch hier zwei Generationen vor. Die Nymphengehäuse (im April-Mai und September gefunden) sind durch vier Kabel an den Ecken des Gehäuses mit der Flachseite der Unterseite von Seerosenblättern etc. angeheftet.

Oxyethira costalis Curtis.

Als Larve häufig im Altrhein bei Neuhofen, in pflanzenreichen Teichen der Rheinebene sowie im Vogelwoog bei Kaiserslautern; an Wasserpflanzen der verschiedensten Art, Wurzeln von Weiden und Erlen, Muschelschalen, algenbedeckten Kieselsteinen am Ufer etc. Hat zwei Generationen. Ich fand den ganzen Winter über Larven, welche sich Ende April zu Nymphen verwandelten; dann wieder Larven von Juni bis September und Nymphen von Juli bis September.

*) So in einem kleinen dicht bewachsenen Graben bei Ludwigshafen, wo ich Larven noch am 3. Oktober 1903 an den Stengeln von Sparaganium traf; sie überwintern jedenfalls.

Oxyethira spec. (Fricii Klapálek?)

Die Larven der Gattung Oxyethira waren meines Wissens bisher nur als Bewohner stehender Gewässer bekannt. Ich fand die charakteristischen flaschenförmigen Gehäuse aber auch in raschfliessenden Gebirgsbächen des Pfälzerwaldes (Lauter bei Hinterweidenthal, Helmbach bei Taubensuhl, Burgalb bei Johanniskreuz) entweder im Moose der Steine oder zwischen den Büschen von Callitriche (August-Oktober 1903.) Nach gefälliger Mitteilung des Herrn Prof. Klapálek (Prag) dürften die Larven zu Oxyethira Fricii Klap. gehören.

Ithytrichia lamellaris Eaton.

Der Schilderung der merkwürdigen Larve, welche ich mit M. Rimsky-Korsakow vor einiger Zeit im „Zoolog. Anzeiger" gegeben habe,*) sei hier noch beigefügt, dass ich das Tier seitdem in zahlreichen Bächen des Odenwaldes verbreitet gefunden habe. Im Neckar bei Heidelberg zeigten sich am 22. Juli 1903 bei niederem Wasserstand manche Steine an den Seiten mit Dutzenden dicht gedrängter Nymphengehäuse bedeckt; daneben fanden sich noch einige bewegliche Larven.**)

Orthotrichia Tetensii Kolbe.

Die charakteristischen Kümmelsamen-ähnlichen Gehäuse dieser Art sind im Altrhein bei Neuhofen, in Torfgruben bei diesem Ort und in andern Gewässern der Rheinebene während des Sommers nicht selten an Stengeln und Blättern von Nymphaea und Nuphar in Gesellschaft einer Hydroptila-Larve.

*) R. Lauterborn und M. Rimsky-Korsakow: Eine merkwürdige Hydroptiliden-Larve (Ithytrichia lamellaris Eaton.). In: Zool. Anzeiger 1903, pag. 280—288.

**) In einer mir erst jetzt zugänglich gewordenen Arbeit von K. J. Morton (The Larva and case of Ithtyrichia lamellaris Eaton) In: Entomologist's Monthly Magazine Bd. 24 (1888), pag. 171—173 ist die Lage der eigenartgen Tracheenkiemen im Gegensatz zu späteren Beobachtungen richtig als dorso-ventrale angegeben.

Pseudoneuropteren.

Agrion puella L.

Am 11. Juli 1903 hatte ich Gelegenheit im Torfmoor bei Homburg in der Rheinpfalz die Eiablage von Agrion puella zu beobachten. Es war ein heisser Tag und zahlreiche Pärchen der zierlichen Libellen flatterten fest vereint über den mit Potamegoton natans bewachsenen Tümpeln umher. Die Männchen hatten die Weibchen in der gewöhnlichen Weise mit den Zangen des Hinterleibsendes am Nacken gepackt. Beim Niederlassen auf die schwimmenden Blätter des Laichkrautes machte das Weibchen einige tastende tippende Bewegungen mit der Spitze des Hinterleibes, bis der Blattrand erreicht war; dann wurde der Hinterleib nach der Unterseite des Blattes zurückgekrümmt und das Ei abgelegt. Während dieser ganzen Procedur balancierte das Männchen gewissermassen auf dem Nacken des Weibchens: sein nadeldünner Hinterleib stand völlig frei und straff senkrecht in die Höhe; Kopf und Thorax bildeten einen Winkel von etwa 45° zur Verlängerung des Abdomens, die Flügel waren aufgerichtet.

Ich habe den Vorgang an Dutzenden von Pärchen aus nächster Nähe verfolgt. In den allermeisten Fällen wurden die Eier der Unterseite der Blätter anvertraut; einige Male sah ich indessen auch, dass die Stengel zur Ablage benutzt wurden.

Agrion (Nehalennia) speciosum Charp.

Als Fundorte dieser kleinsten und zierlichsten Art der heimischen Agrioniden werden in Deutschland Ostpreussen, Berlin, Schlesien angegeben. Sie kommt aber auch am Oberrhein vor, wo ich sie im Torfmoor bei Maudach (westlich von Ludwigshafen) wiederholt gefangen habe. Die Hauptflugzeit fällt hier auf den Mai; die Tiere sitzen meist träge an den Carex-Büschen und flattern aufgescheucht nur einige Schritte weit.

Isogenus nubecula New.

Von Ende März bis Ende April findet man an grossen Steinhaufen, welche am Rheinufer oberhalb Ludwigshafen aufgeschichtet sind, die vertrockneten Larvenhäute dieser Art zu Dutzenden, während die dazu gehörigen Imagines an der Unterseite der Steine verborgen sitzen. Um an diese Stellen zu gelangen, müssen die Larven, welche im fliessenden Rhein unter Steinen leben, nach Verlassen des feuchten Elementes einen Weg von etwa 20 m Länge auf dem Lande zurücklegen und dabei eine Höhendifferenz von etwa 3 m überwinden.

Beim Ergreifen lassen die Imagines aus den Gelenken der Beine (wie es scheint besonders zwischen Coxa und Trochanter) bisweilen Tröpfchen einer grüngelben Flüssigkeit, wohl Blut, austreten.

Orthopteren.

Mantis religiosa L.

Die seltsame „Gottesanbeterin“ ist ein Insekt von ausgesprochen südlichem Charakter, dessen Nordgrenze nach Brunner von Wattenwyl*) durch die Städte Havre, Fontainebleau, Genf, Freiburg, Passau, Wien, Pest gegeben ist. Nun hat aber Leydig**) gezeigt, dass Mantis noch um die Mitte des 18. Jahrhunderts in Deutschland weiter nach Norden verbreitet war und an Orten vorkam, wo sie gegenwärtig völlig verschwunden zu sein scheint: so bei Würzburg und Frankfurt, vielleicht auch in Württemberg.

Unter diesen Umständen ist es gewiss nicht ohne Interesse, dass Mantis im ersten Viertel des 19. Jahrhunderts auch als Bewohner der Rheinpfalz aufgeführt worden ist. In dem 1817 erschienenen Buche von P. A. Pauli: Gemälde

*) C. Brunner von Wattenwyl: Prodromus der europäischen Orthopteren (1882), pag. 60.

**) F. Leydig: Beiträge und Bemerkungen zur württembergischen Fauna etc. In: Jahresheften d. Vereins f. Naturkunde in Württemberg Bd. 27 (1871), pag. 262—264.

von Rheinbayern, findet sich im Nachtrag pag. 154 folgende Notiz:

> „Entomologie. So findet man beim sogenannten Hunnenlager, nächst Dürkheim die Mantis oratoria und den Gryllus italicus, die eigentlich nur den südlichsten Teilen Europas angehören."

Die spezielle Erwähnung dieser beiden Insekten ist um so auffallender, als in dem 155 Seiten starken Buche die Tierwelt (wie auch die Pflanzenwelt) sonst nur höchst dilettantisch mit ein paar allgemeinen Wendungen auf einer Druckseite abgetan wird. Mantis oratoria und Gryllus italicus*) sind überhaupt die einzigen wissenschaftlichen Namen, die in dem Buche vorkommen; sie sind dem Verfasser sicher von einem Entomologen mitgeteilt worden, als welche Koch in Lautern, Müller in Odenbach, Notar Franz in Frankenthal auf Seite 25 namentlich aufgeführt werden. Unter diesen wäre also der Gewährsmann zu suchen. Nun ist Koch in Lautern kein geringerer als W. D. J. Koch (1771—1849), der bedeutendste Florist seiner Zeit in Deutschland, welcher vor seiner Berufung nach Erlangen als Kantonsarzt in Kaiserslautern wirkte; Dekan Müller in Odenbach am Glan (1772—1851) war ein ausgezeichneter Entomologe, welcher eine Reihe von Abhandlungen in Illiger's Magazin etc. veröffentlicht und die deutsche Käferfauna mit einer ganzen Anzahl neuer Arten und selbst Gattungen — besonders Wasserkäfer aus der Familie der Elmiden — be-

*) Mantis oratoria Fabricius = M. religiosa Linné. — Was unter Gryllus italicus gemeint ist, kann beim Fehlen eines Autors nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Gr. italicus Linné ist Caloptenus italicus L., den ich häufig auf den trockenen Bergabhängen bei Battenberg fing; Gr italicus Olivier ist Oecanthus pellucens Scop., der in der Rheinpfalz wohl ebenfalls vorkommen dürfte, da er bei Freiburg, im Elsass und an der Bergstrasse bereits nachgewiesen ist. — Das „Hunnenlager" bei Dürkheim ist die heutige Ringmauer.

reichert hat.*) Es liegt somit meines Erachtens kaum ein Grund vor an der Angabe Pauli's zu zweifeln, umsomehr als Mantis ein so auffallendes Tier ist, dass es mit keinem andern Insekte verwechselt werden kann.

Ob seit dieser Zeit Mantis jemals wieder in der Rheinpfalz bemerkt worden ist, vermag ich nicht zu sagen. Ich habe mir seit Jahren viel Mühe gegeben an den sonnigen gebüschbedeckten Hängen des Gebirgsrandes zwischen Dürkheim und Grünstadt das Tier wiederzufinden, aber bisher immer vergebens. Trotzalledem halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass Mantis schliesslich doch noch bei uns nachgewiesen werden könnte, da sie im benachbarten Elsass vorkommt und Örtlichkeiten, die dem wärmeliebenden Insekte günstige Existenzbedingungen darzubieten scheinen, in der Pfalz noch genug vorhanden sind.

Locusta cantans Füssly.

Während Locusta viridissima in der ganzen Pfalz von der Ebene bis zu den höchsten Erhebungen des Gebirges gemein ist, scheint L. cantans viel weniger verbreitet. Ich fand bisher nur ein einziges Exemplar am 25. September 1902 in einem Waldtale bei Frankenstein, auf einem Brombeer-

*) Koch und Müller haben in Verbindung mit Hoffmann in Meisenheim und Linz in Speyer einen für die Entomologie der Rheinpfalz höchst wertvollen Beitrag geliefert durch die Herausgabe der „Entomologischen Hefte, enthaltend Beiträge zur weiteren Kenntnis und Aufklärung der Insektengeschichte. Eine Vorarbeit zu einer künftigen Fauna des Departements vom Donnersberge und den angrenzenden Gegenden der Departemente von der Saar und von Rhein und Mosel." Frankfurt 1803. — Erschienen sind zwei Hefte: das erste enthält eine Monographie der einheimischen Hister-Arten (33 Arten), — das zweite eine Monographie der Gattung Haltica im damaligen Sinne (50 Arten!) sowie der Gattung Dorcatoma, dann vermischte Notizen und Nachträge. Wie man sieht sind nur Käfer behandelt worden, unter diesen aber viele neue Arten; die Beschreibungen sind sehr eingehend, die Fundortsangaben durchweg sehr genau. Die beigefügten drei kolorierten Tafeln stammen von der Künstlerhand des Kupferstechers Jakob Sturm in Nürnberg.

strauche sitzend. Häufiger scheint die Art in den Tälern des Schwarzwaldes zu sein, wo schon Fischer*) ihr Vorkommen bei Rippoldsau konstatiert hat. Ich hörte sie zahlreich im Bühler-Tal aus Topinamburfeldern und Brombeerhecken und erbeutete auch zwei Exemplare bei Oberthal am 21. Juli 1903.

Das Schwirren von L. cantans ist kürzer, schärfer und mehr wetzend als bei L. viridissima; es herrscht der e-Laut vor, im Gegensatz zu L. viridissima, bei welcher der i-Laut den Grundton abgiebt. Interessant ist es nun, dass bei zwei Vögeln, die in ihrem Gesange das Schwirren der Heuschrecken nachahmen, sich eine ganz ähnliche Verschiedenheit der Stimme konstatieren lässt. Locustella naevia, der Heuschrecken-Rohrsänger, welcher in den feuchten Anwaldungen längs des Rheines durchaus nicht selten ist, schwirrt sirir...... also ähnlich wie L. viridissima; Locustella fluviatilis, der Flussrohrsänger, den ich am Rhein bei Altrip und Neuhofen beobachtete, schwirrt serer...... also mehr wie L. cantans.

Leptophyes punctatissima Bosc.

Zerstreut auf Brombeergebüsch bei Battenberg (Rheinpfalz) im August und September. Auch auf dem Donnersberg, wo ich am 20. August 1902 in etwa 600 m Höhe ein Exemplar auf einem Busch von Sorbus aria antraf.

Phaneroptera falcata Scop.

Von August bis in den Oktober nicht selten auf Gebüsch und Pflanzen an trockenen Stellen der Rheinebene. Am häufigsten traf ich die zierliche Art am Rande der Kiefernwälder bei Schifferstadt und Mutterstadt, öfters die Blüten-

*) H. Fischer: Beiträge zur Insekten-Fauna von Freiburg im Breisgau. In: 15. Jahresband d. Mannh. Verein f. Naturkunde (1849), pag. 25—51.

blätter von Centaurea nigra und Solidago virgo aurea benagend.

Ephippigera vitium Serv.

Diese besonders im Süden Europas heimische plumpe Heuschrecke ist am Rande des Hartgebirges von Grünstadt bis Dürkheim und weiter sehr häufig; sie ist hier stellenweise ebenso gemein wie Platycleis grisea und entschieden zahlreicher als Locusta viridissima. Ihre bevorzugten Aufenthaltsorte sind die trockenen, sonndurchglühten Bergabhänge, wo sie an Gesträuch, Haidekraut, Ginsterbüschen, auf Brachäckern, im hohen Grase etc. herumklettert. Am leichtesten verrät sich Ephippigera durch ihr Schwirren, einen scharfen wetzenden Ton, der sich durch Buchstaben nur schwer — am besten vielleicht noch durch ein mehrmals rasch wiederholtes „d-zerr" oder „ds-rerr" wiedergeben lässt; es klingt, wie wenn man mit einem feinen Hölzchen rasch über die Zähne eines Kammes streicht. Der Ton ist, obwohl ihm das Schrille des Zirpens von Locusta viridissima völlig fehlt, sehr weit vernehmbar; er teilt mit gewissen Vogelstimmen (z. B. mit dem Schwirlen des Heuschrecken-Rohrsängers, Locustella naevia) die Eigentümlichkeit, dass er sehr lange im Ohre haftet, indem er, wenn man einmal eine Anzahl Tiere gehört hat, später auch an andern Stellen noch geraume Zeit hindurch entgegen zu klingen scheint.

Die Hauptzeit des Erscheinens von Ephippigera vitium fällt bei uns auf die Monate September und Oktober; noch am 5. November 1903 sah und hörte ich mehrere Exemplare bei Battenberg, wo das Tier geradezu gemein ist. Einmal, am 23. September 1903, war ich hier auch Zeuge eines Kopulationsversuches. Das Weibchen ritt dabei auf dem Männchen. Letzteres hatte seine Genitalöffnung ausgebreitet, wobei eigentümliche blasige Vorstülpungen sichtbar wurden, und suchte, die Spitze des Hinterleibs aufwärts biegend, die Genitalöffnung des Weibchens zu erreichen. Eine Übertragung

des Spermatophors kam indessen nicht zustande, da das Weibchen sich recht passiv verhielt und schliesslich wegkletterte.*)

Chrysochraon dispar Heyer.

In der Rheinpfalz jedenfalls recht selten. Ich fing bisher nur ein Pärchen auf jenen dünnberasten feuchten Naturwiesen zwischen Schifferstadt und Dannstadt, welche botanisch durch das Vorkommen von Iris sibirica, Gentiana utriculosa, G. pneumonanthe, Dianthus superbus etc. charakterisiert sind.

Sphingonotus coerulans L.

Eine seltene Art. Ich traf sie bisher nur ein einziges Mal (am 18. August 1903) am Rheinufer oberhalb Ludwigshafen auf einer öden Kiesfläche. Da die betreffende Stelle „Neuland" ist, d. h. erst vor wenigen Jahren durch Auffüllung eines Winkels im Stromlauf den Fluten abgerungen wurde und ich weder vorher noch nachher hier jemals wieder die Art bemerkte, dürfte das betreffende Exemplar wohl zugeflogen sein; vielleicht vom rechten Ufer her, wo Mannheim schon von Fischer (l. c. pag. 38) als Fundort von Sph. coerulans angeführt wird.

Thysanuren.

Machilis polypoda Latr.

Recht häufig im Sommer und Herbst unter den sonnbestrahlten Steinen der Weinbergsmauern bei Battenberg, Grünstadt etc.

---

*) Ich erwähne diese Beobachtung hauptsächlich darum, weil R. Tümpel (Geradeflügler Mitteleuropas 1901, pag. 190) die eigentümliche Stellung bei der Begattung etwas in Zweifel zu ziehen scheint, obwohl bereits vor einem halben Jahrhundert einer der besten Kenner der Orthopteren, H. Fischer in Freiburg, den Vorgang richtig dargestellt hatte. (Vergl. 16 Jahresbericht d. Mannheimer Vereins f. Naturkunde 1850, pag. 38 - 39).

Arachnoideen.

Trogulus tricarinatus L.

An der Unterseite von Steinen an den trockenen Bergabhängen bei Battenberg, einzeln im September und Oktober.

Crustaceen.

Platyarthrus Hoffmannsegii Brand.

Diese kleine blinde Assel ist bei Battenberg nicht selten unter Steinen, wo Ameisen hausen. L. Koch*) erwähnt sie auch von der Ruine Landstuhl.

Niphargus puteanus C. L. Koch.

In dem Reservoir der Wasserleitung von Johanniskreuz, welche von der Quelle des Pferdsbrunnens daselbst gespeist wird, mehrere Exemplare im Juni 1903. Auch in den Reservoirs einer grossen Bierbrauerei in Ludwigshafen, welche ihr Wasser (Grundwasser) in der Nähe des Rheins heraufpumpt (Juli 1903).

Drepanothrix dentata Eurén.

Diese interessante Cladocere ist kürzlich (1903) nach einem Funde bei Berlin als „neu" für Deutschland proklamiert worden;**) ich habe sie indessen bereits 1899 in einer Protozoën-Arbeit (Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. LXV [1899] pag. 383) gelegentlich als im Vogelwoog bei Kaiserslautern (Rheinpfalz) vorkommend angeführt und daselbst auch erwähnt, dass Imhof***) sie in den Hochvogesen gefunden habe.

*) L. Koch: Die Isopoden Süddeutschlands und Tyrols. In: Festschrift zur Säcularfeier der naturhist. Gesellschaft Nürnberg (1901) pag. 17—72. — Die Arbeit enthält auch verschiedene Fundortsangaben aus der Rheinpfalz.

**) K. Keilhack: Drepanothrix dentata Eurén bei Berlin gefangen. In: Naturw. Wochenschrift 1903, pag. 477.

***) E. O. Imhof: Beitrag zur Kenntnis der Süsswasserfauna der Vogesen. In: Zoolog. Anzeiger, Bd. 11 (1888) pag. 565—566. — Dr. dentata wird hier aus dem Lac de Longemer erwähnt, der nahe der Grenze auf französischem Boden liegt.

Dr. dentata ist im diatomeenreichen Schlamm am Grunde des Vogelwoogs und des Hohenecker Weihers bei Kaiserslautern (beide etwa 280 m hoch gelegen) nicht sehr selten in Gesellschaft von Chydorus latus Sars und Leptorhynchus falcatus Sars; auch in kleinen Tümpeln des Sphagnum-Moores bei der „Alten Schmelz" zwischen Kaiserslautern und Trippstadt kommt sie vor. An letztgenanntem Orte fand ich noch sehr spät im Jahre, nämlich am 28. November 1901 einzelne Exemplare. Die Art dürfte ebenso wie die folgende wohl ein Relikt aus der Glacialzeit sein.

Strebloceros serricaudatus Fischer.

Sehr zahlreich und teilweise in Dauereibildung begriffen in einem kleinen Waldtümpel bei Kindsbach, im Gebiete des Landstuhler Bruches, am 13. Juni 1895. Später fand ich die Art noch mehrfach in Tümpeln der Sphagnum-Moore des Pfälzerwaldes, unter anderm auch in dem „Ungeheuer See", einem interessanten dicht von Sphagnum, Eriophorum und Comarum palustre bewachsenen Weiher nördlich vom Peterskopf bei Dürkheim.

Bunops serricaudatus v. Daday spec.

Eine der seltensten Cladoceren. Von von Daday 1888 zuerst in Ungarn entdeckt, wurde sie später von Birge in Nordamerika und zwar in Gewässern des Staates Wisconsin wieder gefunden und von H. B. Merril als Bunops scutifrons beschrieben. Lilljeborg berichtet in seinem monumentalen Werke*), dass er in Schweden nur ein einziges Exemplar im Saebisee bei Nor in Upland gefangen habe; er glaubt, dass das Tier durch Wasservögel aus südlich gelegenen Ländern dorthin versetzt worden sei. Wenn ich mich recht erinnere, wird die Art von W. Hartwig auch für die Umgebung von Berlin erwähnt.

*) W. Lilljeborg: Cladocera Sueciae. In: Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis 1900.

Ich habe Bunops serricaudatus auch in der Rheinebene gefunden und zwar in alten Torfgruben eines mit Erlen und Weiden bewachsenen Wiesenmoores bei Neuhofen, südwestlich von Ludwigshafen. Der grösste Teil dieser Torfgruben ist jetzt schon verrohrt und mit einer überaus üppigen Vegetation von Chara, Utricularia, Ceratophyllum, Myriophyllum, Nymphaea etc. dicht erfüllt. Alle diese Pflanzen sind von einer rostbräunlichen Schlammschicht umgeben, die im Sommer und Herbst eine wahre Fundgrube interessanter und als „selten" betrachteter Organismen darstellt.*) Hier lebt auch Bunops, aber immer nur ziemlich vereinzelt, meist in Gesellschaft von Lynceus affinis Leydig, Alonopsis latissima Kurz und Macrothrix rosea Jurine. Die Art ist nach meinen Beobachtungen eine ausgesprochene Sommerform, die ich am relativ häufigsten im Juli antraf; Lilljeborg's Vermutung (l. c. pag. 323), dass sie in grösseren Gewässern heimisch zu sein scheine, konnte ich in meinem Untersuchungsgebiete nicht bestätigen.

Lathonura rectirostris O. F. M. spec.

Nicht selten in einem kleinen Tümpel bei Maudach (Rheinpfalz) dessen Boden mit Schwefelbakterien-haltigem Schlamme bedeckt war, zwischen den Ceratophyllum-Büschen am Grunde, am 10. Oktober 1901.

Ilyocryptus acutifrons Sars.

In vegetationslosem Schlamme des Altrheins Neuhofen nicht selten, auch im Winter. Die von mir bisher beobachteten

---

*) So kommen als besonders charakteristisch hier vor: Diatomeen: Amphipleura pellucida massenhaft. Algen: Glocotaenium Loitlesbergerianum, Geminella interrupta, Cosmarium Turpini, Glocochaete Wittrockiana. Rhizopoden: Lecquereusia spiralis. Heliozoen: Heterophrys Fockei, Clathrulina elegans, Hedriocystis pellucida, Pompholyxophrys exigua. Flagellaten: Vacuolaria virescens. Rotatorien: Floscularia edentata, Triphylus lacustris, Scaridium eudactylotum, Microcodon clavus, Gastroschiza triacantha etc.

Exemplare waren alle nur sehr wenig gefärbt und weniger mit Schmutz bedeckt als Jl. sordidus. Lilljeborg (l. c. pag. 336) erwähnt als Fundorte nur Schweden und Norwegen, Finnland, Böhmen; ich habe die Art indessen schon 1894 aus den Altwassern des Rheins aufgeführt.

Acantholeberis curvirostris O. F. M. spec.

Ziemlich häufig auf dem Schlamm der Sphagnum-Tümpel im Torfmoor beim Jagdhäusler Weiher südlich von Kaiserslautern, am 1. November 1901. Einzelne Weibchen im Beginn der Dauereibildung. Auch im Sphagnum-Rasen eines etwa 1000 m hoch gelegenen Hochmoores am Fusse der Hornisgrinde im Schwarzwald, nicht selten am 20. Juli 1903.

Leydigia acanthocercoides Fischer spec.

Sehr vereinzelt auf vegetationslosem Schlamm am Grunde des Altrheins bei Neuhofen, am 5. Juli 1895, in Gesellschaft von Ilyocryptus sordidus Liévin spec., Pleuroxus uncinatus Baird und Alona spec. Lilljeborg (l. c. pag. 502) erwähnt sie nicht aus Deutschland, doch fand schon W. Hartwig*) ein Exemplar im Kremmener See (Brandenburg).

Alonopsis latissima Kurz.

Ziemlich einzeln in vegetationsreichen alten Torfgruben bei Neuhofen. Ein Weibchen mit einem Dauerei beobachtete ich hier am 11. Oktober 1899. Wie der mit ihr zusammen vorkommende Bunops serricaudatus (v. Daday) Sommerform.

Anchistropus emarginatus Sars.

Einzeln im Schlamm der Myriophyllum-Büsche in grösseren Teichen des bereits mehrfach erwähnten Wiesenmoores bei Neuhofen, August 1897. Ebenfalls Sommerform.

*) W. Hartwig: Zur Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg, 2. Beitrag. In: Plöner Forschungsberichte 1898, pag. 140—152.

Monospilus dispar Sars.

Nicht sehr selten auf dem von höherer Vegetation freien diatomeenreichen Schlamm am Grunde der Altwasser des Rheins, oft in Gesellschaft von Leydigia quadrangularis Leydig spec. Auch im Diatomeenschlamm des fliessenden Rheins.

Oligochaeten.

Phreoryctes gordioides G. L. Hartmann spec.

Eine Anzahl schöner Exemplare verdanke ich der oft bewährten Freundlichkeit des Herrn F. Dill in Heidelberg, welcher den Wurm zeitweise nicht selten in den von Quellen gespeisten Wasserkästen seiner Fischzuchtanstalt im Siebenmühlental (nördlich von Heidelberg) zu finden pflegt.*)

Rhynchelmis limosella Hoffmeister.

Im strömenden Rhein oberhalb Ludwigshafen zwischen den Rasen von Fontinalis antipyretica; zwei geschlechtsreife Tiere am 27. Januar 1904.

Stylodrilus Heringianus Clap.

Im Sande der Burgalb bei Johanniskreuz, mehrere Exemplare am 16. Februar 1902 ausgesiebt. Nach Michaelsen dürften zu dieser Art wahrscheinlich auch jugendliche Oligochaeten gehören, welche ich im März 1903 massenhaft zwischen dem modernden Laub einer Waldsuhle bei Johanniskreuz fand.

Mesenchytraens Beumeri Michaelsen.

Ein einziges Exemplar am Boden des Wasserreservoirs bei Johanniskreuz am 23. Mai 1903. Wohl nur zufällig hier eingeschwemmt.

---

*) Für die Bestimmung der hier aufgezählten Oligochaeten bin ich Herrn Dr. W. Michaelsen in Hamburg zu aufrichtigem Danke verpflichtet.

Rotatorien und Gastrotrichen.

Furcularia Reinhardtii Ehrb.

Im fliessenden Rhein — und bisher nur in diesem, niemals in den Altwassern — finde ich schon seit Jahren ein Rädertier, welches völlig mit Levander's*) Beschreibung und Abbildung der marinen F. Reinhardtii übereinstimmt. Auch meine Exemplare tragen alle zwei kleine, fast bis zur Berührung an einander gerückte Augenflecke, oder, wenn man lieber will, jenen halbierten Augenfleck, wie ihn Bergendal bei seiner Diops marina von der grönländischen Küste darstellt. Beide Formen dürften wohl sicher identisch sein.

F. Reinhardtii lebt im Rhein in den flutenden Büschen von Cladophora glomerata und Fontinalis antipyretica, mit dem Sekret der ausserordentlich stark entwickelten Fussdrüsen festgeheftet. Die Nahrung besteht vorherrschend aus Diatomeen. Das Tier ist als Bewohner des strömenden Wassers sehr sauerstoffbedürftig und stirbt darum auch in den Kulturen rasch ab, rascher als jedes andere Rädertier, das ich kenne. Nur selten wird man hier völlig ausgestreckte Exemplare finden; bei den meisten sind die ziemlich grossen Zehen fernrohrartig in das letzte Glied des Fusses eingestülpt und dieser ist wieder in den Körper eingezogen. Die Eier, 0,120 mm lang, 0,060 mm breit, sind von elliptischer Gestalt; alle, die ich sah, waren durch eine stempelförmige Kittmasse an einem der Pole den Ästen der Cladophora-Büsche angeklebt.

Dasydites Zelinkai Lauterb.

Diese unlängst von mir aufgestellte nur ganz kurz beschriebene neue Art der Gastrotrichen ist ein sehr cha-

*) K. M. Levander: Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna. II. Rotatoria. In: Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica, 1894, pag. 33–34.

rakteristisches Mitglied der sapropelischen Fauna,*) aber stets nur sehr vereinzelt anzutreffen. An einem neuerdings zur Beobachtung gelangten Exemplare konnte ich noch feststellen, dass zu beiden Seiten des Körpers drei Büschel von Borsten vorhanden sind. Das erste Büschel an der Grenze zwischen Kopf und Rumpf enthält 3 über körperlange Borsten; das zweite, etwa in der Körpermitte, enthält vier kürzere Borsten, das dritte, noch weiter hinten, zwei Borsten. Auch das quer abgestutzte Hinterende trägt zwei kurze Borsten.

Gordiiden und Mermitiden.

Gordius spec.

Es wird gewöhnlich angegeben, dass die Gordiiden ihren Laich entweder frei in das Wasser ablegen oder auch an Wasserpflanzen kleben, wie dies von Linstow für G. tolosanus beschrieben und abgebildet hat.**) In einem raschfliessenden Gebirgsbach des Pfälzerwaldes, in der Burgalb bei Johanniskreuz, fand ich einen sehr charakteristischen Gordius-Laich an der Unterseite von Steinen festgeheftet. Die Laichschnur, etwa 1 mm breit, flachgedrückt und hell gelbbraun von Farbe, bedeckt hier in vielfach mäandrisch gewundenen und geschlängeltem Verlaufe eine Fläche von der Grösse eines Talers und haftet so fest an dem Steine, dass es kaum möglich ist, ein Stückchen der Schnur unverletzt von der Unterlage loszulösen. Die Eier sind recht klein, etwa 0,036 mm lang und 0,025 mm breit, und elliptisch von Gestalt; sie müssen in einer einzigen Laichschnur zu Millionen vorhanden sein.

Ich fand den Laich in den Monaten Februar bis Mai, aber immer nur recht vereinzelt und nur an Steinen, die in der stärksten Strömung lagen, ja selbst auf der Unterseite

*) R. Lauterborn: Die „sapropelische" Lebewelt. In: Zool. Anzeiger, Bd. 24 (1901), pag. 50—55.

**) von Linstow: Weitere Beobachtungen an Gordius tolosanus und Mermis. In: Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. XXXVII (1891), pag. 239—249.

von Steinen, auf welche die ganze Wucht kleiner Wasserfälle niederprallte.*) Allen Bemühungen zu Trotz hat es mir bisher nicht gelingen wollen, den Erzeuger des Laiches zu ermitteln; ich habe indessen Gründe zur Annahme, dass entweder Gordius tatrensis Janda oder G. Pioltii Camerano in Frage kommen.

Mermis spec.

Die Burgalb bei Johanniskreuz beherbergt auch eine sehr interessante freilebende Mermis-Art, welche bisher noch nicht beschrieben sein dürfte; sie findet sich wenigstens nicht unter den von von Linstow aufgezählten Arten der Gattung.**) Der Wurm ist 8—12 cm lang, 0,5—0,8 mm breit, im Leben durchscheinend weisslich, bisweilen mit schwach gelblichem oder rötlichem Schimmer. Charakteristisch ist der Cirrus des Männchens: derselbe ist etwa 2,3 mm lang, 0,05 mm breit, zugespitzt, und so stark hakenförmig gekrümmt, dass die Krümmung beinahe dreiviertel eines Kreisbogens einnimmt.

Der Wurm lebt in Gesellschaft von Ammocoetes branchialis, Pisidium fossarinum und Chironomiden-Larven sehr verborgen im Sande und zwar, soweit ich bisher feststellen konnte, nur in dessen Tiefe; niemals habe ich auch nur ein einziges Exemplar an der Oberfläche gesehen. Man könnte ihn darum vielleicht Mermis arenicola nennen. Seine Individuenzahl scheint eine sehr geringe zu sein, denn selbst stundenlanges Sieben des Sandes ergab selten mehr als ein Exemplar. Bemerkenswert ist die Lebenszähigkeit des Tieres.

*) Auf der Oberfläche dieser Steine, also direkt im aufprallenden Wasserschwall, leben Chironomiden-Larven von ziemlicher Grösse, deren Puppen in einer flachen elliptischen Gallertmasse eingebettet sind.

**) von Linstow: Die Gattung Mermis. In: Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. 53 (1899), pag. 149—168. — Ich bin gegenwärtig auf dem Zoologischen Institut zu Heidelberg mit der anatomischen Untersuchung der interessanten Art beschäftigt; die Resultate werden später an einer andern Stelle publiziert werden.

In kleinen Glasschalen, deren Boden mit Sand bedeckt war, konnte ich auf dem Zoologischen Institute zu Heidelberg die Würmer viele Wochen hindurch lebend erhalten. Sie lagen meist fest zusammengeknäuelt auf der Oberfläche des Sandes und rollten sich nur selten auf, um dann mit dem Vorderende tastende Bewegungen zu machen. Einem Exemplar, dem ich behufs mikroskopischer Untersuchung das Vorderende (mit dem Nervenring) sowie das Hinterende abgeschnitten hatte, lebte noch etwa 3 Wochen und ging erst zu Grunde als sich an der Wundfläche üppig vegetierende Saprolegnien-Rasen angesiedelt hatten.

Turbellarien.

Polycelis cornuta O. Schmidt.

Durch eine Reihe sorgfältiger und planmässig durchgeführter Untersuchungen hat Voigt den Nachweis erbracht, dass in zahlreichen mitteldeutschen Gebirgsbächen des Thüringer Waldes, der Rhön, des Donnersberges etc. die Verbreitung der hier vorkommenden dendrocoelen Turbellarien ein ganz gesetzmässiges Verhalten zeigt: oben im Quellgebiet lebt so gut wie ausschliesslich Planaria alpina, weiter abwärts tritt Polycelis cornuta an ihre Stelle, die ihrerseits wieder noch weiter unten durch Planaria gonocephala abgelöst wird. Voigt deutet diese Erscheinung so, dass während der Eiszeit Planaria alpina eine Zeitlang allein die Bäche bewohnte, dann aber von der nach ihr einwandernden Polycelis cornuta allmählich mehr und mehr in die kühleren Quellbäche zurückgedrängt wurde; noch später, in einer wärmeren Periode, wanderte dann die grosse kräftige Planaria gonocephala ein, die ihrerseits wieder Polycelis cornuta bachaufwärts vor sich her schob.

Allerdings hat Voigt*) schon selbst auf einige Aus-

*) W. Voigt: Die Ursachen des Aussterbens von Planaria alpina im Hundsrück und von Polycelis cornuta im Taunus. In: Verhandl. d. Naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande, Jahrg. 58 (1901), pag. 223—276.

nahmen aufmerksam gemacht, welche sich dieser Regel nicht zu fügen scheinen. So fand er lange Zeit im Taunus keine Polycelis cornuta, im Hundsrück, Idar- und Hochwald keine Planaria alpina. Erst vor einigen Jahren ist es ihm gelungen diese Lücken — wenigstens für je einen Fundort in beiden Gebirgen — auszufüllen, so dass nun für ihn kein Zweifel mehr besteht, dass einst auch im Taunus früher Pol. cornuta und im Hundsrück Pl. alpina ursprünglich verbreitet waren und nur durch äussere Umstände ausgerottet worden sind.

Bei meinen Untersuchungen der Gewässer des Pfälzerwaldes habe ich natürlich auch den von Voigt angeregten Fragen ein besonderes Interesse gewidmet. Um es gleich vorwegzunehmen: es ist mir bis jetzt noch nicht gelungen Planaria alpina im Pfälzerwald nachzuweisen, obwohl ich zahlreiche Quellen und Bäche zu allen Jahreszeiten danach durchsucht habe.*) Überall fand ich ausschliesslich Polycelis cornuta und diese sehr häufig. Wenn überhaupt irgendwo, so müsste man in unserm Gebiet Pl. alpina bei Johanniskreuz (472 m hoch) erwarten: hier entspringen zahlreiche Quellen kühl und klar dem Boden und rieseln durch schattige Wälder zu Tal. Aber selbst hier nur Pol. cornuta und diese oft in solchen Mengen unter Steinen, in den Moosrasen, zwischen moderndem Laub, dass man in kurzer Zeit leicht Hunderte von Exemplaren erbeuten könnte. Auch geht die Art bei uns ziemlich weit bachabwärts in die grösseren Täler hinein: ich fand sie beispielsweise noch zusammen mit Bythinella Dunckeri in dem Speyerbach oberhalb Frankeneck (etwa 180 m hoch), wo der Bach bereits einen Lauf von etwa 4 Stunden durch Wiesengelände hinter sich hat.

Wir haben somit im Pfälzerwald ein ganz ähnliches Verhalten wie im Hundsrück, Idar- und Hochwald, wo — von einer Stelle im Gebiete der Ruwer abgesehen — Polycelis

*) Der Donnersberg, wo Voigt Pl. alpina in einem Bache bei Marienthal fand, gehört nicht mehr zum eigentlichen Pfälzerwald.

cornuta ebenfalls die kühlen Quellbäche unter Ausschluss von Planaria alpina bewohnt.*)

Voigt hat das Fehlen von Pl. alpina im Hundsrück auf eine (im Vergleich zum Taunus) stärkere Erwärmung der Quellen durch oberirdisch zufliessendes Regenwasser zurückführen wollen. Ich glaube nicht, dass diese Annahme zur Erklärung des Fehlens von Pl. alpina im Pfälzerwald ausreicht. Denn hier haben die Quellen, welche den Felsen des Buntsandsteins entspringen, eine ziemlich konstante Temperatur von etwa 9° C**) und diese Temperatur dürfte auch bei einer längeren Regenperiode durch zufliessendes Regenwasser kaum besonders alteriert werden. Auch die Bäche bewahren ihre kühlere Temperatur auf längere Strecken hin, da sie anfangs alle in engen Tälern durch schattige Wälder fliessen, welche hier die Berge schon seit Urzeiten bedeckten. Ein nennenswertes Auf- oder Abwärtsrücken der Quellen, je nach den reichlicheren oder spärlicheren Niederschlägen der Jahreszeit, wie es Voigt für den Hundsrück erwähnt, habe ich im Pfälzerwald nicht konstatieren können; es dürfte auch für die meisten Quellen der Umgebung von Johanniskreuz, die ich hier speziell im Auge habe, schon darum ausgeschlossen sein, weil gerade die stärksten derselben direkt aus Spalten des Felsgesteins zu Tage treten. Aus diesem Grunde sind mir auch längere tierleere Bachstrecken, wie solche nach Voigt in Quellbächen des Hundsrücks nach längerer Regenzeit sich dem Forscher in recht ermüdender Weise bemerkbar machen, kaum in Erinnerung.

Es scheinen mir nach all dem, trotz Voigt's scharfsinnigen Interpretationen, die Verbreitungsverhältnisse von Planaria alpina und Polycelis cornuta noch keineswegs völlig erklärt, umsomehr als in dem so gut durchforschten

---

*) In den Hochvogesen fand ich Pol. cornuta in dem Weissbach bei Urbeis, dann in der Vologne bei Retournemer in etwa 800 m Meereshöhe.

**) Vergl. die „Erläuterungen zu dem Blatte Speyer der geognostischen Karte des Königreiches Bayern" (1897), pag. 56.

Böhmen nach Vejdovsky's Angaben*) Pol. cornuta nur im Böhmerwald lebt und dem Mittelgebirge gänzlich fehlt, während Pl. alpina daselbst ebenso zahlreich in der Ebene als im Gebirge verbreitet ist und im Mittelgebirge sogar als gemein bezeichnet wird.**)

Planaria punctata Pallas.

Für das Gebiet des Oberrheins ist diese Art zuerst durch Bresslau für die Umgebung von Strassburg nachgewiesen worden. Ich fand sie (und zwar nur in der braunen Form) auch in der Mosel oberhalb Metz, wo sie zusammen mit Planaria lactea, Nephelis vulgaris, Neritina fluviatilis, Spongillen etc. an der Unterseite von Steinen lebte. (November 1903.)

Planaria vitta Dugès.

Eine sehr seltene Art, leicht kenntlich durch die in einiger Entfernung vom Vorderende in der Mittellinie des Rückens dicht beisammen stehenden Augen. Von Dugès 1830 in Frankreich entdeckt, wurde sie seitdem von Vejdovsky (l. c. pag. 209) in Böhmen wiedergefunden. Ich traf im April 1903 ein einziges Exemplar im Schlamm an Steinen

*) F. Vejdovsky: Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien. Zugleich ein Beitrag zur Turbellarien-Fauna Böhmens. In: Zeitschrift für wiss. Zool., Bd. LX (1895), pag. 211.

**) Ich habe schon daran gedacht, ob das Fehlen von Pl. alpina im Hundsrück und Pfälzerwald sich nicht vielleicht bis zu einem gewissen Grade dadurch erklären liesse, dass in den westlichen Gebirgen Pol. cornuta möglicherweise schon zu einem früheren Zeitpunkte eingewandert ist als in den andern mehr östlichen Gebirgen. Die dadurch bedingte längere Dauer des Kampfes mit der bereits vorhandenen Pl. alpina hätte dann zur Folge gehabt, dass im Pfälzerwald und Hundsrück die Verdrängung von Pl. alpina so gut wie überall zur vollendeten Tatsache geworden ist, während in anderen Gegenden, wo Pol. cornuta erst später eindrang, der Kampf sich gewissermasen noch vor unsern Augen abspielt. Aber diese Hypothese erklärt nicht, warum im Taunus Pol. cornuta beinahe völlig fehlt.

des Finkenbaches, einem raschfliessenden Bach des südlichen Odenwaldes, der bei Hirschhorn in den Neckar fällt.*)

Rhynchodesmus terrestris O. F. M.

Nicht sehr selten im feuchten Mulme morscher Bäume bei Johanniskrenz im Pfälzerwald. Früher auch einmal unter einem alten Weidenstamm im Auwald bei Ludwigshafen. Für die Umgebung von Heidelberg ist diese Landplanarie durch Herrn B. Sukatschoff nachgewiesen worden.

Prorhynchus fontinalis Vejdovsky.

Vor mehreren Jahren hat Vejdovsky unter diesem Namen eine sehr interessante Trubellarie beschrieben, welche er in einer Quelle des Böhmerwaldes entdeckt hatte und die er als Mitglied der subterranen Fauna betrachtete. Ich fand dieselbe Art**) im März 1904 auch in dem Pferdsbrunner Bach bei Johanniskreuz, einem durch ein schluchtartiges Waldtal fliessenden kühlen Quellbach des Pfälzerwaldes. Pr. fontinalis lebte hier in Gesellschaft von Polycelis cornuta, Bythinella Dunkeri etc. an der Unterseite von Steinen in stark strömendem Wasser. Meine Exemplare weisen etwas grössere Dimensionen auf als diejenigen Vejdovsky's: während diese etwa 5 mm und kleiner waren, massen die meinigen 6—8 mm, ausgestreckt sogar bis 11 mm. Das Hinterende kann spatelförmig verbreitert werden; mit ihm heftet sich das Tier durch das Sekret zahlreicher Hautdrüsen***) an

*) Der Bach ist auch bemerkenswert durch das Vorkommen einer seltenen blaugrünen Alge, des Desmonema Wrangeli (Ag.) Born et Flah., welches in Chantransia-artigen Räschen an Steinen und Wassermoosen wächst.

**) Die Richtigkeit meiner Bestimmung hat Herr Professor Vejdovsky auf Grund eines ihm gesandten Präparates zu bestätigen die Güte gehabt.

***) Bei Zusatz nicht momentan abtötender Reagentien wird das Sekret dieser Drüsen ausgestossen und zieht sich zu langen Schlieren aus, welche das ganze Tier wie ein Spinngewebe einhüllen.

der Unterlage fest und wird dann auch von der stärksten Strömung kaum fortgeschwemmt. Die Kriechbewegungen, bei denen sich der Wurm fadenartig dünn auszieht, sind sehr rasch, namentlich wenn das lichtscheue Tier an das grelle Tageslicht gebracht, wieder das schützende Dunkel der Unterseite des Steines zu erreichen strebt.

Vejdovsky (l. c. pag. 141) glaubt, wie oben bereits erwähnt, „dass Pr. fontinalis eine subterrane Art vorstellt, welche nur durch Quellwasser an den Tag kommt und hier nur in der nächsten Umgebung der Quellstätte unter Steinen und im Schlamme sich vor den Lichtstrahlen verbirgt.“ In einem gewissen Gegensatze zu diesen Beobachtungen fand ich bei Johanniskreuz den Wurm nicht in der Quelle des Pferdsbrunner Baches selbst, sondern etwa 3—400 m weiter abwärts, wo ich an einer Stelle unter den Steinen ein Dutzend Exemplare sammeln konnte; noch weiter unten schien der Wurm zu fehlen. Ein einziges Exemplar erbeutete ich auch am 17. Januar 1903 bei Taubensuhl zwischen Wassermoos am Abfluss eines kleinen Forellenweihers der von dem Gaisbach durchflossen wird.*)

Spongien.

Carterius Stepanowi Dyb.

Diesen interessanten Süsswasserschwamm, der bisher nur von einigen zerstreuten Punkten des östlichen Europa bekannt war, konnte ich vor zwei Jahren zum ersten Male auch für Deutschland nachweisen und zwar nach einem Funde bei Mehlingen (Rheinpfalz), nordöstlich von Kaiserslautern.**)

*) Eine schneeweisse augenlose Prochynchus-Art, welche konserviert in kontrakierten Zustande 3 mm misst und ein hakenförmig gebogenes Penisstilet besitzt, fand ich im April in einem bald austrocknenden Wiesentümpel bei Schifferstadt (Rheinpfalz), leider nur in einem einzigen Exemplar.

**) R. Lauterborn: Ein für Deutschland neuer Süsswasserschwamm (Carterius Stepanowi Dyb.) In: Biol. Centralbl., Bd. XXII (1902), pag. 519—535).

Ich habe seitdem den Fundort noch zweimal (August und September 1902) besucht und dabei noch festgestellt, dass der Schwamm nicht nur die in den Boden des Teiches eingerammten Holzpfähle bedeckt, sondern auch zahlreich die Stengel und Rhizome der Wasserpflanzen (Menyanthes trifoliata Potamogeton natans, Polygonum amphibium, Comarum palustre), dann Weidenwurzeln und selbst modernde Blätter am Grunde in Gestalt von dünnen Krusten überzieht. In einzelnen Fällen sah ich hier den Schwamm auch kleine fingerförmige selbständige Verzweigungen treiben. Im August waren die Krusten an den Wasserpflanzen alle noch recht dünn; Ende September waren sie weit mächtiger entwickelt, mit Gemmulis und den Algennestern von Scenedesmus quadricauda erfüllt. Einigermassen auffallend ist, dass Carterius so überaus üppig und mit Ausschluss aller andern Spongillen in einem Wasser gedeiht, welches durch tierische Exkremente recht reich „gedüngt" wird: der Teich ist nämlich nicht nur der Tummelplatz der Gänseherde des Dorfes Mehlingen, sondern dient auch der Schweineherde des Ortes als Suhle.

Protozoën.

Stephanosphaera pluvialis Cohn.

Auf dem Gipfel des 570 m hohen Drachenfels bei Weidenthal (Rheinpfalz), das in zwei Aushöhlungen der westlichen Felsplatte angesammelte Regenwasser grün färbend. Auch in zwei — früher wohl zur Aufnahme von Balken bestimmten — Löchern der Burgruine Drachenfels in der Südpfalz. An beiden Orten zusammen mit Hämatococcus pluvialis, Philodina roseola und einer bisher unbestimmten Fliegenlarve, welche den am Boden der Löcher angesammelten schwarzen Schlamm bewohnt und die ich bisher nur an diesen Lokalitäten gefunden habe.

Pleodorina illinoisensis Kofoid.

Diese zuerst in Nordamerika entdeckte interessante Volvocinee hat Herr cand. rer. nat. H. Merton Sommer 1903

in einem schmutzigen Teich bei Handschuchsheim, nördlich von Heidelberg, gefunden.

Cyclonexis annularis Stokes.

Chrysomonadinen-Kolonieen, bei denen die Einzelindividuen kranzförmig zusammenschliessen, fand ich im Frühling mehrere Male in einem Torfmoor südlich von Kaiserslautern sowie in einer Waldsuhle bei Johanniskreuz. Ich ziehe dieselben zur Gattung Cyclonexis Stokes, wennschon mir die Abbildungen des amerikanischen Forschers ziemlich stark schematisiert erscheinen. Cyclonexis war (ebenso wie Pleodorina) bisher nur aus Nordamerika bekannt.

Placocysta spinosa Leidy.

Unter der nur ganz kleinen Zahl von Süsswasser-Rhizopoden, welche Penard*) in seinem ausgezeichneten grossen Werke als ihm nicht durch Autopsie bekannt erwähnt hat, figuriert auch die vorliegende Art. Sie scheint auch recht selten zu sein. Ich habe die prächtige Form noch niemals im Wasser von Tümpeln und Teichen angetroffen, sondern immer nur in feuchtem Moos und auch da nur recht vereinzelt. Als Fundort kenne ich bis jetzt ein ausgedehntes schwammignasses Sphagnum-Polster, welches ein kleines Quellrinnsal an einem waldbedeckten Abhang des Wellbachthals bei Johanniskreuz begleitet; dasselbe beherbergt von seltenen Rhizopoden neben Placocysta auch Ditrema flavum Archer in grosser Menge. Daneben findet sich Placocysta auch noch an tropfenden Sphagnum-Polstern an Felsen der sog. Christelswiese zwischen Johanniskreuz und Leimen, hier in Gesellschaft von Amphitrema Wrightianum Archer. Wenn Placocysta nur etwas zahlreicher wäre, müsste sie wegen ihrer Grösse und Durchsichtigkeit ein ganz ausgezeichnetes Objekt für cytologische Studien über Rhizopoden abgeben!

*) E. Penard: Faune rhizopodique du bassin du Léman. 1902.

Paulinella chromatophora Lauterb.

Regelmässiger als in dem Diatomeenschlamm der Rheinaltwasser, wo ich sie zuerst entdeckte, scheint diese durch ihre blaugrünen Chromatophoren so interessante Art in den Teichen des Pfälzerwaldes vorzukommen. Sie lebt hier in dem ziemlich vegetationslosen mit Sand gemischtem Schlamme am Grunde der Gewässer, findet sich aber auch in den kleinen Tümpeln der Sphagnum-Moore des Gebirges. Bei einigen Exemplaren von hier sah ich im Innern des Plasmas auch die von Euglypha bekannten Schalenplättchen, die ich früher vermisst hatte. Wie mir Penard brieflich mitteilte, hat er Paulinella auch im Genfersee gefunden.

Ludwigshafen am Rhein, Ostern 1904.

Nachschrift.

Während der Drucklegung vorstehender Arbeit hatte ich Gelegenheit noch einige Funde zu machen, über die ich hier noch in aller Kürze berichten möchte, eine ausführliche Bearbeitung mir für die Zukunft vorbehaltend. Am interessantesten davon waren jedenfalls

Chironomus-Larven in freibeweglichen Gehäusen.

In schilfreichen alten Torfgruben bei Neuhofen (Rheinpfalz) fand ich Anfangs Mai eine Anzahl Chironomus-Larven in braunen Gehäusen, welche an beiden Enden offen, ausserordentlich an gewisse Trichopterengehäuse erinnern und auch wie diese von den Tieren mit herumgetragen werden.

Ich unterscheide drei verschiedene Formen:

I. Gehäuse von Gestalt eines Brillenfutterals, seitlich komprimiert, anscheinend aus Exkrementen der Larve gebaut mit konzentrischen Anwachsstreifen, 3—4 mm lang.

Das 11. Segment der Larve dorsal mit einem buckelförmigen Vorsprung, in den das Herz hineinragt. Ventrale Blutkiemen fehlend.

II. Gehäuse spindelförmig, an den Enden halsartig verschmälert, seitlich etwas zusammengedrückt, 4—5 mm lang. Das 11. Segment der Larve dorsal in einen sehr grossen dreieckigen Zipfel ausgezogen, Ventrale Blutkiemen am 10. Segment entspringend, sehr lang.

III. Gehäuse röhrenförmig, nach hinten etwas konisch verjüngt, aus quergelegten Diatomeen und Rhizopodenschalen (Centropyxis) aufgebaut, 3—5 mm lang. Antennen der Larven auf cylindrischen, am Ende konisch verjüngten und etwas herabgebogenen Fortsätzen des Kopfes entspringend, und zwar dorsal in einiger Entfernung hinter dem Ende der Fortsätze.

Alle 3 Arten von Larven sind durch sehr eigentümliche Antennen ausgezeichnet. Dieselben tragen nämlich ein sehr langes geiselförmiges „Afterglied" und ausserdem je zwei merkwürdige Sinnesorgane in Gestalt eines Nervenstiftes, welcher allseitig von reusenartig zusammenschliessenden Borsten eingeschlossen ist. Eine ausführliche Schilderung mit den gerade hier unerlässlichen Abbildungen hoffe ich in Bälde geben zu können.

Stactobia fuscicornis Schneider.

Das Vorkommen dieser kleinen Hydroptilide im Schwarzwald ist bereits durch Mac Lachlan konstatiert worden, welcher die Imago an feuchten sonnigen Felswänden des Gutachtales beobachtete.*) An ganz ähnlichen Lokalitäten fand ich auf einer gemeinsam mit Herrn cand. rer. nat. A. Thienemann unternommenen Excursion das Tier auch am 10. Mai 1904 im Bühlertal (nördl. Schwarzwald) und hier neben einzelnen ausgebildeten Insekten auch Nymphen

*) R. Mac Lachlan: Une excursion névroptérologique dans la Forêt-Noire. In: Revue d'Entomologie, Tome V (1886), pag. 126—136.

und Larven, welche letztere bisher nur sehr wenig bekannt waren. Der Fundort, bei Oberthal gelegen, ist eine sonnbestrahlte Felswand hart am Wege, über welche das Wasser in dünner Schicht herabrieselt. Hier lebt die Larve ausschliesslich an Stellen, die jeder Vegetation völlig bar sind; sie ist jedoch wegen ihrer Kleinheit nur schwer auf der gefleckten Oberfläche der Granitwand wahrzunehmen. Das Gehäuse der Larve, erwa 2—2,5 mm lang, ist sehr verschieden von demjenigen der Stactobia Eatoniella, wie es Klapálek*) kürzlich geschildert hat. Seiner Gestalt nach möchte ich es am liebsten einem Kümmelsamen mit abgestutzten Enden vergleichen. Die Rückenseite ist gewölbt und schwach gekielt und enthält wie die Seitenwände kleine Sandkörnchen eingelagert; die Bauchseite ist eben und besteht nur aus Gespinnstmasse. Die Larve selbst ist 1,5—2 mm lang und gleicht im allgemeinen der Stactobia Eatoniella. Kopf und Thorax sind tief schwarzbraun gefärbt und mit langen straffen Haaren dicht bedeckt. Das Abdomen ist schön orangerot und trägt auf der Dorsalseite der Segmente quere Chitinplättchen, welche vom zweiten Segment an von einer elliptischen Öffnung fensterartig durchbrochen sind.

Auf der ebengenannten Excursion konnte Herr Thienemann und ich noch feststellen, dass die Larve von Thremma gallicum zu den gemeinsten Trichopteren der Bäche in der Umgebung der Hornisgrinde gehören. Wir fanden die ersten Exemplare bei etwa 600 m Meereshöhe in der Seebach zwischen Ottenhöfen und dem Mummelsee und verfolgten sie bis gegen 900 m ansteigend; ausserdem sahen wir die Larve in Gressbach, Hundsbach,**) Schwarzenbach bei Herrenwies (750 m), Bühlott etc. Die Tiere schienen

*) Fr. Klapálek: Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroiden von Krain und Kärnthen. In: Bull. internat. Acad. d. Sciences de Bohême, 1900, pag. 1—6.

**) In der Nähe von Hundsbach (etwa 700 m hoch) fanden wir auch mehrere Larven von Ptilocolepus granulatus Pict.

das sehr stark strömende Wasser weniger zu lieben, hielten sich mehr in etwas ruhigerem Wasser.

Polycelis cornuta wurde in der Acher bei Ottenhöfen (311 m hoch) beobachtet und in den oben genannten Bächen der Hornisgrinde bis zu etwa 900 m Höhe gefunden, auch in den kleinsten Quellrinnsalen; Planaria alpina kam hier nicht zur Beobachtung.

Sektionsprotokoll

über

Hermaphrodismus bilateralis glandularis bei einem Reh

von

Distriktstierarzt **Sauer**-Edenkoben.

Im Monat Januar lfd. Js. wurde in J. (Pfalz) ein Reh erlegt, das bei einem Alter von ca. 4 Jahren ein normal entwickeltes geperltes Sechsergehörn trug und aufgebrochen das schöne Gewicht von 36 Pfund aufwies. Es fiel auf, dass der „Bock" keinen Pinsel hatte; bei näherer Besichtigung ergab es sich, dass die geschlechtliche Entwickelung des Stückes ganz eigentümliche Merkmale zur Schau trug. Der Geschlechtsapparat setzt sich aus einer Scham, Scheide, einem Uterus, 2 Hoden mit Nebenhoden und 2 Eierstöcken zusammen. Die Länge des Organes in seiner Gesamtheit beträgt 18 cm, der Scheidenvorhof beansprucht dabei eine solche von $4^1/_2$ cm, die Scheide selbst von 5 cm; der Uteruskörper ist mit Muttermund ($3^1/_2$ cm) 6 cm lang; die Uterushörner besitzen ein Längenmass von 6 bezw. 7 cm; Hoden mit Nebenhoden entsprechen der Grösse einer kleinen halbreifen Zwetsche, Eierstock der einer Waldkirsche.

Zum anatomischen und histologischen Aufbau ist zu bemerken, dass die 2 Hoden mit Nebenhoden in direktem Zusammenhang mit den Uterushörnern stehen, dass ihr Aussehen lebhaft geadert und gerötet und auf ihrem Durchschnitt deutlich die Struktur ächten Hodengewebes (nebst corpus Highmori) erkenntlich ist. Ausserdem ist mikroskpisch die Anlage des Canalwerkes schön ersichtlich; der Zellenbelag trägt jedoch den Stempel der Degeneration und dementsprechend wurden Samenfäden nicht gefunden. Die Eierstöcke haben im Grossen und Ganzen die Form des normalen Ovariums und weissliche Farbe; sie haben ihren Platz ebenfalls am Uterus-

horn proximal und sind überdies durch eine Bauchfellplatte (Eierstockstasche) ausgezeichnet, die unabhängig von einer solchen, welche sich zwischen Uteruskörper, Uterushorn, Hoden und Bauchwand ausdehnt, die Verbindung mit der Bauchdecke vermittelt. Mikroskopisch lässt sich Eierstocksstruktur nachweisen; an der Stelle der vermissten Eielemente sind lakunenartige Cysten getreten.

Die Blutversorgung der genannten 2 verschiedenen Geschlechtsdrüsen geschieht durch deutliche Gefässe, die ihren Ursprung von den Beckenarterien zu nehmen scheinen. (Präparat in dieser Hinsicht unvollständig).

Ausführungsgänge fehlen beiden Drüsenanlagen; denn letztere bilden Appendices der Uterushörner, welche von der Mitte aus distal blind endigen.

Diese Uterushörner vereinen sich bald zu dem Uteruskörper, der einen häutigen Sack darstellt und bald zu dem auffallend derben, 3½ cm langen, kleinfingerdicken Muttermund übergeht. Der Muttermundkanal imponiert vor allem durch die zahlreichen kräftigen lamellenartig gelagerten Schleimhautfalten. An den Tragsack schliesst sich die weite Scheide; sie mündet in einen engen Kanal, der als Scheidenvorhof anzusprechen ist und den Typus eines verkümmerten Penis veranschaulicht; an derselben Stelle also nasalwärts von diesem Kanal hat die Harnblase ihren Ausgang. Am Rande der rechten unteren Wandung der betr. Partie fällt eine Schleimhautfalte auf, die eventuell als Hymen zu deuten ist.

Der Zusammenhang der allgemeinen Decke mit der Vulva ist leider nicht befriedigend zu erkennen. Es sei dabei noch eines stark entwickelten muskulösen Gebildes Erwähnung getan, das links von der Medianlinie in der Schamspalte sichtbar wird und vielleicht mit einer hypertrophischen Clitoris identisch ist.

Eine geschlechtliche Bedeutung hat der Träger dieses in Bezug auf Drüsen doppelt ausgestatteten Genitalapparates wie alle Zwitter bei höher organisierten Tierklassen zu Lebzeiten nicht beanspruchen können.

Kassabericht

1899.

	ℳ	₰
An Saldo aus 1898 . . .	1453	53
„ Zusch. aus Kreisfonds	345	—
„ Mitgliederbeiträgen (87 Mitglieder) abzügl. Postgebühren	430	90
	2229	43

	ℳ	₰
Per Anthropolog. Sektion	118	45
„ Zoolog. Sektion . .	11	—
„ Meteorolog. Sektion	115	40
„ Bibliothek	63	80
„ Druck d. Mitteilungen inkl. Honorar etc. .	350	50
„ Reparaturen	2	80
„ Feuerversicherung .	21	70
„ Bedienung u. Reinhaltung d. Sammlungen	45	—
„ Inserate, der Jahresversammlung, etc. .	38	62
„ Verwaltung	54	86
„ Saldo	1407	30
	2229	43

1900.

	ℳ	₰
An Saldo aus 1899 . . .	1407	30
„ Rückzahlung Piloty .	19	80
„ verk. Jahresberichten	11	80
„ Zusch. aus Kreisfonds	345	—
„ Zins	193	44
„ Mitgliederbeiträgen (213 Mitglieder) abzügl. Postgebühren	1051	60
	3028	94

	ℳ	₰
Per Anthropolog. Sektion	242	65
„ Botan. Sektion . . .	20	—
„ Mineralog. Sektion .	108	05
„ Zoolog. Sektion . .	15	
„ Meteorolog. Sektion	155	34
„ Bibliothek	202	20
„ Druck d. Mitteilungen und Honorar etc. .	514	32
„ Feuerversicherung .	21	70
„ Bedienung etc. . . .	35	
„ Jahresversammlung u. 60jähr. Stiftungsfest zu Neustadt .	429	90
„ Verwaltung	95	90
„ Saldo	1188	92
	3028	94

Zusammenstellung

der

monatlichen Durchschnittsergebnisse der im Laufe des Jahres 1902 bei der Station **Dürkheim a. H.** vorgenommenen **meteorologischen Aufzeichnungen** nebst Jahresdurchschnitt.

Monat	Barometerstand			Thermometerstand			Witterungscharakter der einzelnen Tage							Höhe der Niederschläge	Bemerkungen
	Mittlerer	Höchster	Niedrigster	Mittlerer	Höchster	Niedrigster	heite, heit. Tage	trübe Tage	Unter den trüben Tagen waren mit Regen	Nebel	Schnee	Gewitter	Sturm		
Januar	755,6	770,1	735,1	3,6	8,4	1,8	9	22	10	2	4	—	1	58,6	
Februar	748	755,9	736,3	+0,7	+7,9	3,6	16	12	5	2	4	—	–	37	
März	748,7	756,7	739,7	5,4	10,9	0,6	12	19	12	3	—	—	4	44,3	1 Tag mit Hagel (24.)
April	747,9	755,3	743,7	10,1	15,1	3,4	18	12	16	—	–	–	1	34,6	
Mai	749,1	760	739,6	10,3	21,4	5,3	13	18	13	–	—	2	1	51,8	1 Tag mit Hagel (6.)
Juni	749,7	757,3	742	16,8	24,7	10,9	14	16	11	–	—	3		46,8	
Juli	753,2	773,5	743,0	17,3	24,3	12,6	15	16	5	– –	—	3	—	28,9	
August	752,3	787,1	744,2	13,2	20,4	11,2	14	17	9		—	1	—	65,6	
Septbr.	747,2	758,6	741,7	10,8	21,2	1,1	22	8	4			2	1	64,5	
Oktober	751,8	765	744,3	7,6	12,9	1,9	7	21	6	5	—	—	2	44,7	
Novbr.	746,6	759,6	740,1	3,2	7,0	1,0	15	15	4	3	1	– –	–	61,9	
Dezbr.	752,5	764,9	732	6,4	12,0	1,1	10	21	9	2	2	– –	8	161	
Summa	[illegible]	[illegible]	8881,7	105,7	186,2	54,5	165	200	102	17	11	11	18	554,8	
						5,4	365								
						49,1									
Jahresdurchschnitt	758,0	763,6	740,1	8,8	1,5	4,1									

Die Höhe des Schnees im Februar betrug 10 cm.

Windrichtungen															Anzahl der Beobachtungen
SW	S	W	NW	WNW	WSW	N	SSW	NO	ONO	SO	SSO	ONO	NNO	O	
27	14	8	20	4	5	10	5	—	—	—	—	—	—		93
15	2	5	8	—	—	15	—	10	5	7	1	3	3	1	84
44	5	6	9	4	5	14	6		—	—	—	—	—		93
23	3	6	10	1	8	11	2	4		3	—	7	4	8	90
31	3	12	10	5	5	20	5		—		—		2		93
23	3	11	19	3	8	18	2	—	—	—	—	2	—	1	90
31	10	12	14	4	3	19	—	—	—	—	—	—	—		93
33	3	6	11	10	9	7	8	—	—	5					93
32	4	4	7	3	5	16	3	7		6	1	—	2	—	90
40	3	10	12	1	5	9		8	—	—	—	1	1	4	93
40	6	6	7	—	6	10	3	6	—	2	1	—	2	1	90
37	1	8	—	3	1	24	5	11		—	—		3	—	93
376	57	91	127	38	60	173	39	46	5	23	3	13	17	15	1095

Inhalts-Verzeichnis.

Mitteilungen

der

POLLICHIA

eines

naturwissenschaftlichen Vereins

der

Rheinpfalz

zu Dürkheim a. d. H.

Nr. 20. LXI. Jahrgang. 1904.

Herausgegeben vom Ausschusse.

Dürkheim a. d. Haardt

Buchdruckerei von J. Rheinberger.

1904.

Mitteilungen
der
POLLICHIA
eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz.

Nr. 20. LXI. Jahrgang. 1904.

Diese Mitteilungen erscheinen in zwanglosen Heften, je nach vorhandenem Material.

Für Form und Inhalt der Abhandlungen sind die Herren Verfasser verantwortlich.

1. Neolithische Ausgrabungen in der Pfalz.

mit 2 Tafeln.

Von **Dr. C. Mehlis.**

Die vom Staatsmuseum zu München betriebenen Ausgrabungen im Ordenswalde, gelegen zwischen Neustadt a. H., Hassloch und Speyer, wurden Ende März 1904 mit Erfolg betrieben und die Reste von fünf Hütten Ende März und Anfang April 1904 mit zahlreichen Inventarstücken aus Ton, Stein, Knochen freigelegt. Unter dem Estrich der letzten fanden sich in einer Grube die Skeletteile eines jungen Hirsches vor, dessen Fleisch vor 4 Jahrtausenden die Neolithiker im Ordenswalde geletzt hatten.

Das neolithische Dorf war von einem noch z. T. erhaltenen Walle umzogen und hatte mindestens eine Ausdehnung von 300 Metern Länge auf 100 Meter Breite; es bedeckte eine Fläche von za. drei Hektaren. Es ist das erstemal, dass in der Pfalz ein neolithisches Dorf festgestellt worden ist; dasselbe gilt für das ganze König-

reich Bayern. Das erste neolithische Dorf im Deutschen Reiche hat vor einigen Jahren Hofrat Dr. Schliz in Grossgartach bei Heilbronn aufgedeckt und hierüber eine eingehende Publikation veröffentlicht.

Sämtliche Funde vom neolithischen Dorfe im Ordenswalde, das die Entdecker nach dem dortigen Ringwalle und dem bez. Walddistrikte Dorf Wallböhl getauft hat, gelangten in das kgl. Staatsmuseum zu München, während einige Dubletten an das Historische Museum der Pfalz zu Speyer bereits gekommen sind und noch kommen werden. Die bisher gewonnenen Fundstücke betragen an Zahl mehrere Hundert. Nur die wertvollsten wurden vom Leiter der Ausgrabungen für den Transport nach München bestimmt, während die übrigen an Ort und Stelle geblieben sind.

Für die Wissenschaft sind 3 Arten von Gegenständen von besonderer Bedeutung: 1. die keramischen Reste. Diese gehören nach ihrer Ornamentik teils dem Kerbschnitte und dem Stichmuster, teils dem Spiralbandtypus an. Doppelspiralen sind unter den letzteren häufig; ebenso Dreiecke und Winkelbänder, durchsetzt von kleinen Grübchen. Andere Stücke sind mit Tupfen geziert, von hervorstehenden halbrunden Leisten umzogen; mit Henkeln, Buckeln, Nasen, Warzen verziert. Wieder andere Gefässe sind von glänzend schwarzem Firniss bedeckt, je zwei Stücke zeigen sogar Streifen mit roter und blauer Bemalung. Ohne der bevorstehenden wissenschaftlichen Vergleichung vorzugreifen, kann der Leiter der Grabungen bereits jetzt mit einer Bestimmtheit den Beweis dafür erbringen, dass diese hochentwickelte Keramik mit neolithischen Stationen im Südosten Europas, besonders mit Jablanica, in direkte Verbindung zu bringen ist. Ob letztere als ein Erbgut der hier eingewanderten Bevölkerung oder als ein durch Handelsbeziehungen erreichtes Lehengut zu betrachten ist, muss weiterer Untersuchung vorbehalten werden.

Das zweite Inventarstück, welches allgemeines Interesse

erregt, bilden die Messerklingen aus Flintstein, die fast in jeder von den 5 bisher aufgestellten Hütten zu finden waren. Das Material ist teils grauer, teils schwarzer Silex. Jeder ist kantendurchscheinend. Jeder aus fremden Landen hierher in das Gebiet des Speyerbaches importiert. Ob jedoch nur der Rohstoff hierher gelangte, und die Klingen, die noch messerscharf sind, hier im Ordenswalde aus den Knollen geschlagen wurden, oder ob die Flintmesser als fertige Ware durch den Tauschhandel hierher vertrieben wurden, — diese Frage muss vorläufig noch unentschieden bleiben. Nuclei wurden bisher nicht aufgefunden. —

Eine dritte Klasse bilden die aus lagerhaftem Kies hergestellten Geräte, als Messer, Kratzer, Schaber, Hämmer, Pfriemen usw. Diese wurden, wie aus der Vergleichung der Fundstücke hervorgeht, zum teil nach dem Muster der verschiedenen Flintwerkzeuge an Ort und Stelle geschlagen, teils ohne solche Vorbilder dem praktischen Gebrauche entsprechend aus dem zu Füssen liegenden Materiale hergestellt. Nuclei sind in mehreren Exemplaren vorhanden. —

Bemerkenswert sind auch die zahlreichen Mahl- und Klopfapparate, die aus feinem quarzitischen Sandstein, der sich vielleicht in der Nähe finden liess, zumteil jedoch aus feinem grobkörnigem Granit, wie er zunächst nur im Odenwald und im Schwarzwald vorkommt, hergestellt sind. Zweifellos dienten diese zum Zerreiben von Körnerfrüchten, die nur durch den Ackerbau gewonnen werden konnten. Kleinere, an Paletten erinnernde Mahlflächen dienten wohl den Damen der Vorzeit zur Erzeugung kosmetischer Hilfsmittel. —

Hieher gehören auch die Schmuckgegenstände, die in Hütte IV und V angetroffen wurden. Sie bestehen fast durchgängig in Berloquen von ovaler Gestalt, die aus Rheinkieseln, welche aus verschiedenen geologischen Perioden herrühren, nicht ohne Kunst hergestellt sind. Mit der

Feuersteinsäge oder dem Steinhauer spaltete man diese Findlinge, die man an den Rändern der Bäche auflas, und brachte an ihrem oberen Ende mit dem Flintbohrer zwei Vertiefungen an. In diesen wurden die Enden einer Sehne mit einem feinen, rötlichen Kitt befestigt, der noch erhalten ist. Sehne und die daran hängenden Berloquen aus weissem und rotweissem Kiesel hängten sich die Schönen der Vorzeit um den kräftigen Nacken. Als Perle ist ferner eine Röhre der Serpula oder der Mantel eines Belemniten, wie sie in den Tertiärschichten des Mainzer Beckens vorkommen, benützt. Das Knochenrohr zerbrach der Schönen der Urzeit, die diese um den Hals geschlungen hatte, und die zwei zerbrochenen Stücke kamen unter den Kjökkenmöddingern der V. Hütte wieder zum Vorschein. — Einzelne der kleinen Schleifschalen dienten zweifellos, wie anderswo, zur Bereitung der aus Ocker und Talg hergestellten Schminke, die sich die eitlen Damen der Urzeit gleich den Hereroweibern auf die Wangen gelegt haben.*) Ausserdem sind auch die Knochenwerkzeuge bemerkenswert, die als Pfriemen und Nähnadeln gedient haben.

Der Bau der Hütten war einfach. Im Oblongum und zwar im Verhältnis von 5 zu 3 m wurden die Wände aus Rundhölzern errichtet und innen und aussen mit einer dicken Lehmschicht beworfen. Die Bedachung bestand wahrscheinlich aus Schilfrohr, das aus den in der Nähe liegenden Weihern gewonnen wurde. Im Innern des nach Süden offenen Hauses war der Feuerherd errichtet. Er hatte ovale Gestalt und eine Höhe von $^1/_2$ m. Hergestellt war er aus rohen Feldsteinen und starken Geschieben, die durch Lehm zu einem Ganzen verbunden wurden. Auf diesem wurde die Jagdbeute, in der V. Hütte ein junger Hirsch, gebraten, zerlegt und verzehrt.

Von Haustieren ist bis hier nur das Rind nachweisbar.

---

*) Vgl. eine Schilderung der Hereros von S. Eck im Pfälz. Kurier, Familienblatt, 1904, No. 55.

Was die Dauer der Ansiedlung betrifft, so scheint dieselbe nicht beträchtlich gewesen zu sein. Wie aus dem zumteil gebrannten Estrich, der den Boden der Hütten bedeckte, sowie aus den zumteil gebrannten Tonklumpen hervorgeht, ging die Ansiedlung durch Feuer zugrunde. Ob dies bei einem Ueberfall oder durch ein zufälliges Ereignis erfolgte, lässt sich nicht mehr nachweisen. Das ist aber sicher, dass die Stätte des neolithischen Dorfes auf dem Wallböhl unbewohnt bis auf den heutigen Tag geblieben ist. Nur 1 Stück, eine frühmittelalterliche Scherbe, sowie ein Ziegelbrocken fand sich aus späterer Zeit in der wallähnlichen Erhöhung vor, die den Südosten der Ansiedlung umzieht. —

Fassen wir die Einzelheiten zu einem Kulturbild zusammen, so ergibt sich folgendes: Wir sehen hier den neolithischen Menschen im Besitze der Grundlagen einer höheren Kultur. Die Hauptfaktoren derselben sind: feste Ansiedlungen in Form einer in einem Dorfe vereinigten Gemeinde. Die Bewohner, die wahrscheinlich von Südosten hierher gekommen waren, trieben Viehzucht, Ackerbau, Jagd und Fischfang. Die Technik entbehrt zwar des Metalles, ist jedoch in der Bearbeitung des Steines, in der Herstellung und Ornamentierung der Gefässe hoch entwickelt. Durch den Handel bezogen die Urbewohner der Pfalz Rohmaterial und feinere Tonware. Ihre Toten bestatteten sie in Flachgräbern und zwar in hockender Lage und mit verschiedenen Beigaben.

Zwar sind die Gräber bis jetzt noch nicht aufgefunden worden, aber die Keramik des neolithischen Dorfes gleicht so genau der in den Hockergräbern von Kirchheim a. d. Eck,[1] Flomborn,[2] Wachenheim,[3] Mölsheim[4] vorgefundenen, dass es kein Zweifel sein kann: Die

[1]) Vgl. Mehlis: »Studien« V. Abt., besonders Tafel II.

[2]) Köhl: Festgabe, S. 24 - 32 und Taf. III—X.

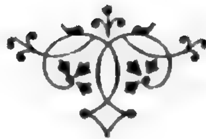
[3]) Köhl a. C. S. 33.

[4]) Köhl a. O. S. 33.

Hocker, die in diesen Grabfeldern der Nordpfalz und Rheinhessens beerdigt ruhen und die sicherlich bis in den Beginn, spätestens in die Mitte des 2. vorchristlichen Jahrhunderts zurückreichen, sind identisch mit den Bewohnern des Dorfes am Wallböhl, mit den Inhabern der Wohngruben von Flomborn, Mölsheim, Osthofen.[1]) Es ist derselbe Volksstamm der Urzeit der Rheinlande, der hier auf der sandigen Düne zwischen Speyer- und Rehbach gewohnt und gehaust hat, und der dort an den Gestaden des Eckbaches, der Pfrimm und des Selzbaches auf den sonnigen, von Löss und Tertiärkalk bedeckten Hügeln seine Hütten errichtet hatte. Der Konkordanz zwischen dem Ergebnis der Erforschung der Grabfelder der Hocker und der Wohnstellen mit der Spiralbandkeramik ist so evident, dass man sagen kann: Gräber und Wohnungen gehören demselben Volke der Urzeit an.

---

[1]) Köhl a. O. S. 33—38.



Kurze Erläuterung zu den zwei Tafeln.

I. Tafel:

N. 2, 3, 5, 6, 7 Artefakte aus schwarzem, kantendurchscheinendem *Feuerstein*, wahrscheinlich nordischer Provenienz.

N. 3 ist das besterhaltene Messer von dreieckigem Querschnitt und am unteren Teil mit einem Einschnitt für das Heft. Länge = 4,5 cm; grösste Breite = 1,5.

N. 8—18 Artefakte, geschlagen aus lagerhaften Kiesbrocken, wozu als *Nuclei* N. 26 und 29 gehören.

Das beste Exemplar N. 4 ein 5,5 cm langes und 1,7 cm breites Messer (oben abgebrochen) von dreieckigem Querschnitt.

N. 11 mit scharfer, krallenartiger Spitze diente wahrscheinlich, wie der Knochenpfriemen N. 31, zum Einritzen der Ornamente auf den Thongefässen.

N. 19 eine 3,4 cm lange und 1,7 cm—1,8 cm starke Röhre aus schwarzer, steinartiger Substanz. Sie diente vollständig — in der Mitte ist sie durchbrochen — als perlenartiges Schmuckstück. Wahrscheinlich die Aussenseite eines Belemniten oder sonst eines Petrefaktes aus tertiären Schichten.

N. 20—24 Berloquen, hergestellt aus Rheinkiesel — N. 24 — oder gewöhnlichen weissen Kieseln des Diluviums. Alle zeigen Spuren künstlicher Einbohrung zum Zwecke des Anbringens einer Sehne, um sie damit um Hals und Nacken zu schlingen. Bei N. 24 birgt der Einschnitt in der Höhlung noch eine rotgefärbte Kittmasse, die zur Befestigung der Sehnenenden gedient hat.

N. 27 ein Schaber aus grauem Kies mit scharfer Schneide.

N. 28 der vordere Teil einer Breithacke von 3,5 cm Länge und 3,7 cm Breite. Das Gestein zeigt schiefrige Struktur auf.

N. 30, 31, 32 Knochenwerkzeuge, die als Pfriemen zu verschiedenen technischen Arbeiten Verwendung fanden.

N. 33 ein Kies-Hammer von 6 cm Länge, 4,7 cm Höhe, 3,3 cm Dicke. Die beiden Enden (links und rechts auf der Abbildung) sind künstlich durch Schlagen und Schleifen hergestellt, während die übrigen Flächen von Natur aus vorhanden sind. Eingespannt in einen mit Schlinge versehenen Stil leistete dies rohe Werkzeug als Schlegel gute Dienste.

II. Tafel:

Diese enthält Gefässreste mit verschiedenen Ornamenten.

N. 1 Randstück eines lederfarbenen Gefässes. Ornament besteht in ausgestochenen, kleinen Tupfen oder Grübchen, die als Horizontallinien den Rand und als Winkelhacken in zwei Reihen geordnet den Hals und den oberen Teil des Bauches umziehen.

N. 2 Leibungsstück eines gelblichgrauen Gefäss. Ornament besteht in horizontal und vertikal geordneten kleinen Tupfen oder Grübchen. Umgeben sind sie z. Z. von scharf eingeschnittenen Dreiecken und getrennt von horizontal und vertikal laufenden Linien. Das Muster ist ziemlich bunt.

N. 3 rötliches, dickes rohes Gefässtück, verziert mit 6, in zwei Reihen geordneten Tupfen von ovaler Gestalt.

N. 4 lederfarbenes Randstück. Ornament: unter dem Rand zwei horizontal laufende Reihen senkrecht gestellter Kerben, an die sich ein System von Grübchen anschliesst, die Winkel und Bänder einschliessen; vgl. N. 1.

N. 5 ein bräunliches Leibungsstück: im Ton sind Glimmerplättchen sichtbar. Ornament besteht in horizontal laufenden, parallelen Reihen eines Stichmusters, das den Eindruck des unechten Schnurornamentes bezw. dessen Nachahmung macht. Dieses Stichmuster ist zweimal auch zu Vertikallinien verwendet. Den oberen Teil umzieht eine horizontale, schwach profilierte Leiste; vgl. N. 10 und 14.

N. 6. Bruchstücke mit zwei Horizontalreihen kleiner, schief gestellter Striche.

N. 7. Randstücke von grauer Farbe. Zwei parallel laufende Spiralbögen umziehen den halslosen, oberen Teil des Gefässes. Innen und aussen laufen Reihen von Grübchen.

N. 8 und 12. Zwei Fragmente von einem bemalten Gefässe. Zwei schwachrot bemalte Horizontalzonen schliessen mit eingeschnittenen kleinen Dreiecken ein 3., blau bemalte Zone ein. Das Gefäss ist ziemlich dünnwandig. Die beiden Stücke sind Unica in unserer neolithischen Ansiedlung.

N. 9. Bauchstück eines ziemlich hohen Gefässes. Ornament: sechs parallel laufende Reihen von schief gestellten Kerben. Die 2. und 3. Reihe von oben und die 1. und 2. Reihe von unten begrenzen ein schmales Band.

N. 10. Schwarzgraues Randstück, geziert mit drei parallelen, horizontal laufenden Kerbreihen. Zwischen der 2. und 3. Reihe eine schwach profilierte Leiste, die nach unten, im rechten Winkel abgesetzt, fortläuft. Entsprechend ist das Stück N. 14 gebildet; nur zeigt dies noch drei, schief nach unten laufende Kerbreihen auf. — Farbe und Ornament stimmt mit einem Kirchheimer Gefässtück überein; abgebildet in d. V.'s: »Studien zur ältesten Geschichte der Rheinlande«; V. Abteilung, II. Tafel, 2. Figur.

N. 11. Randstück mit horizontal laufender Kerbreihe und einem nach oben gerichteten Winkelhacken, ausgefüllt mit kleinen Parallelstrichen.

N. 12. Aehnlich wie N. 11. Nur sind hier die ineinander gestellten Winkelhacken nicht geschlossen, wie bei N. 11.

N. 15. Gefässstück mit Spiralband, bestehend aus einer geschlossenen Linie und 2 Reihen parallel laufender Dreiecke.

N. 16. Gefässstück verziert mit zwei parallel laufenden Reihen von kleinen, eingestochenen Strichen.

Die Ornamentik von Wallböhl stimmt im Einzelnen und zwar in Technik und Ornamentmotiven zunächst überein mit der Spiralbandkeramik und mit dem Tupfenornament, wie sie im Kirchheimer Hockergräberfelde vertreten ist. (Vgl. »Studien« a. O. II. Tafel, Fig. 2—12.)

Ebenso zeigt sie in dieser Beziehung, sowie in der Bildung der Henkel — auch Doppelhenkel, Nasen, Warzen, genaue Uebereinstimmung auf mit der Keramik der rheinhessischen Hockergräberfelder und der hiezu gehörigen Wohngruben (Flomborn, Wachenheim, Mölsheim I und II, Osthofen). Man vergleiche bei Köhl: »Festgabe« die Tafeln N. VII—X und den hiezu gehörigen Text S. 24—38 mit unsern Tafel. —

In der Vorderpfalz gehören hierher noch die Befunde aus der spiralbandkeramischen Ansiedlung von Grossniedesheim bei Frankenthal (im Privatbesitze; vgl. Correspondenzblatt d. d. Gesellschaft für Anthropologie etc., 1898, S. 26—27). Auch die Bandkeramik von Grossgartach, wenigstens in ihren Spiralband-, Kerb- und Schnittmustern gehört hieher, während die weiss gepasteten Muster des Rössen-Albsheimer Typus hier im Ordenswalde vollständig fehlen (vgl. Schliz: das steinzeitliche Dorf Grossgartach Tafel VII und IX, im Gegensatze hiezu Tafel VIII). — Wie die rheinhessische Wohngruben mit Spiralbandkeramik ist auch die Wallböhl-Ansiedlung typisch rein von jeder anderen, allophylen Keramik und erhebt auf das Prädikat der Reinzucht und Abgeschlossenheit ihrer keramischen Produkte begründeten Anspruch.

2. Walahstede.

Mit Grundriss und Abbildung.

Von **Dr. C. Mehlis.**

Die Ausgrabungen auf dieser Burg wurden 1902 und 1903 aus Mitteln des kgl. Staatsministeriums für Kirchen- und Schulangelegenheiten zu München mit Erfolg fortgesetzt.

Jede der beiden Kampagnen hat ihre Eigenart. Die 1. vom Jahre 1902 brachte am Ostrande des Donjons oder Wohnturmes eine Reihe von altromanischen Haustücken des 10.—11. Jahrhunderts zum Vorschein (vgl. I. Abbildung Fig. 1—8). Diese bestehen in Säulen mit Würfelkapitälen einfachster Art, in Kämpfern mit und ohne im Flachrelief angebrachten Ornamenten, die in Kreisen und Rosetten, in Voluten und Tierkrallen bestehen, in Platten, auf denen die Säulen aufsassen, in mächtigen Konsolen, auf denen vertikale Bauteile sich erhoben, und in anderen schwer bestimmbaren Hausteinen. Sie lassen einen direkten Schluss zu auf ihre Entstehungszeit (vgl. I. unten).

Die 2. Kampagna vom Jahre 1903 brachte an der Südostseite des 12eckigen Zingels eine neue Bauanlage an das Tageslicht, deren Entstehung in Karolingischer Zeit nach den »Beigaben« erschlossen wurde (vgl. II. unten).

So ist der Beweis geliefert, dass mindestens zwei Bauperioden hier vertreten sind, die durch eine Einäscherung der ersten Burganlage Ende des 9. Jahrhunderts unterbrochen waren.

Ueber erste Erbauung und letzte Zerstörung können wir vorläufig nichts Bestimmtes sagen. Doch scheint jene in die merowingisch-fränkische Periode hinaufzureichen, während letztere in das 11. Jahrhundert fallen dürfte.

Ueber die zwei Kampagnen geben wir in Folgendem zwei Spezialberichte:

I.

Dezember 1902.

Auf dem umstrittenen Boden von Walahstede oder Walsteder Schlössel*) bei Klingenmünster wurden die Ausgrabungen mit Mitteln des Kgl. Staatsministeriums für Kirchen- und Schulangelegenheiten zu München und des Pfälzer Verschönerungsvereins vom 1.—12. Juli und vom 2.—10. September fortgesetzt.

Diese Kampagna brachte neues Licht auf die Frontalanlage der Burg, indem sich auf der Ostseite des Donjons eine Reihe von Skulpturen und Hausteinen vorfand, die einen integrierenden Bauteil des Wehr- und Wohnturmes gebildet haben.

Die Zahl der grossen und kleineren, auf der Ostseite des Donjons von Walahstede gefundenen Skulpturen und Werksteine ist bis jetzt auf 43 Stück gestiegen. Unter diesen befinden sich mehrere 2 m lange und entsprechend dicke Konsolen oder Balkenträger, sechs Säulen mit Würfelkapitälen und dazugehörigen Basen,**) Würfelkonsolen und entsprechende Fenstergewänder, Podeste und andere, entweder zu einer ausgedehnten Arkadengallerie oder zu einer Reihe von verkuppelten Fensterbögen gehörige Hausteine. — Bedauerlich ist, dass aus Mangel an verfügbaren Mitteln die erfolgreichen Ausgrabungen nicht in der Weise fortgesetzt werden können, wie es die

*) Vgl. August Becker: »Die Pfalz und die Pfälzer«, S. 444, ferner »Wasgaubilder«, S. 33 und 36.

**) Vgl. I. Abbildung Fig. 1—4, 6 und 7. Fig. 5 und 8 Endvoluten eines Kämpferwürfels, d. h. eines zwischen Kapitäl und Gewände eingeschobenen Tragsteines (Vollkonsole).

nicht nur für die Pfalz, sondern für die Kunstgeschichte und deren Entwickelung überhaupt belangreichen Fundstücke verdienen. — Dank der freundlichen Unterstützung mehrerer Damen hat die wissenschaftliche Forschung auch photographische Abbildungen der Hauptfundgegenstände von der letzten Ausgrabung erhalten.

Als Resultate der diesjährigen 20tägigen Kampagna, die einen Aufwand von ca. 160 Mark erforderlich machte, sind folgende Punkte anzusehen:

1) Der Befund der mehrbogigen Arkadenfenster mit kunstreichem Säulenknauf, wie sie besonders bei Kaiserpfalzen und Hofburgen der romanischen Zeit, so zu Goslar, Wimpfen, Münzenberg, Gelnhausen, Wartburg, Eger vorkommen.*) Demnach gehört auch höchst wahrscheinlich Walahstede zu diesen Hofburgen und zwar frühester Anlage. Entsprechende Würfelkapitäle kommen in Süddeutschland seit dem 10. Jahrhundert vor; in Italien noch früher.

2) Der mächtige, im Zentrum gelegene Donjon diente nicht nur als Verteitigungsturm, sondern zu gleicher Zeit als Palas, dessen erster Stock nach Osten zu mit einer zweifachen Reihe von Arkadenfenstern versehen war, die wahrscheinlich durch einen Stützpfeiler unterbrochen war.

3) Auf dieser Ostseite schloss sich an den Donjon ein, durch 2, 5 m lange Quermauern verbunden, ein zweiter von vier Mauern umgürteter Wohnraum an, dessen Estrich 4 m unter dem jetzigen Niveau gelegen ist. Er mass 5×11 = 55 Qu.-Mtr. Er diente wohl dem Gesinde als Aufenthalt oder als Kemenate und muss nach technischen Anhaltspunkten später als der Donjon erbaut sein.

4) Die Zentralanlage war von einem polygonalen, 12eckigen Zingel umgeben, der bis zu 3,12 m Tiefe erhalten ist. In 5,10 m Entfernung lief auf der Angriffs-, der West-

*) Vgl. Piper „Burgenkunde" S. 480—481 und Abbildung Fig. 457.

seite, um diesen noch eine 1,10 m. dicke Aussenmauer. Zwischen Zingel und Aussenmauer befand sich der 4 m breite Wehrgang für die ständigen Wachen der Hauptburg „Walahstede“.

5) Der Aussenwall besteht aus Sand, Erde und Stein, und enthält keine Mörtelmauer, wohl aber der den Burghof umziehende Bering (2,40 m Stärke).

6) Wie drei Brandpfeile (Phalarica) und das unbezweifelbare Geschirr beweisen, ward die im 9.—10. Jahrhundert erbaute Hofburg (= villa regia) schon im 11 Jahrhundert durch eine Belagerung zerstört. — Eine genaue Darstellung mit Photogrammen erfolgt nach Vollendung der Ausgrabungen.

Hier vorläufig über obige Architekturteile nur folgende Bemerkungen:

Wie aus den Abbildungen (Fig. 2, 3, 4, 6, 7) der Säulen mit Kapitälen und Basen hervorgeht, bestehen sowohl diese wie jene aus Würfeln mit weit herabreichenden Schildern und abgerundetem Unterteil. Der Astragal findet sich sowohl unterhalb des Würfelkapitäls, wie unterhalb der Würfelbasis; dort doppelt (vgl. Fig. 3 und 7), hier einfach (vgl. Fig. 6), während die in der Mitte stehende Säule (vgl. Fig. 4) mit Hohlkehlen an den vier Ecken des Astragales entbehrt. Einen Säulenschaft umschlingt ein schmales, reliefiertes Band. Die Basen entbehren der Eckkorallen. Die Voluten in den Endrollen des Kämpferwürfels, der auf den Kapitälen aufsass (vgl. Fig. 5 und 8), sind leicht in den Sandstein eingeritzt und erinnern an die Dekoration fränkischer Sarkophage und der Quadern im Innern der Limburger Abteikirche.*) — Alle diese Kriterien sprechen für eine Entstehung in der ältesten Periode des mittel-rheinischen, romanischen Stiles, die mindestens

*) Vgl. darüber Schwartzenberger: der Dom zu Speyer, 1. Band, bes. S. 9—15, 59—61 und Schleuning: die Michaelis-Basilika bei Heidelberg bes. S. 23—24 und S. 39. Einzelne Teile von dieser altromanischen Kirche reichen bis in das Ende des 10. Säculums hinauf.

gleichzeitig sein muss der Erbauung der Konradinischen Münster zu Speyer und Limburg, wahrscheinlich diesen aber noch um ein Menschenalter vorangeht und um die Wende des 10. und 11. Jahrhunderts zu setzen ist.

II.

Ende Dezember 1903.

Der mit der 4. Subvention des kgl. Staatsministeriums zu München auf der Burgruine Walahstede in diesem Jahre ausgeführten archäologischen Arbeiten wurden vom Leiter derselben am 16. Dezember l. J. mit einer Vermessung der gefundenen Mauerzüge abgeschlossen (vgl. Abbildung II: Barbakan und Thoranlage mit Erläuterung).

Zuletzt wurden die Fundamente eines weiteren Bauwerkes, des im Süden des Palas-Baues (vgl. Abbildung II, m—n) gelegen ist, aufgedeckt. Es schliesst sich an die südlichste Strecke des polygonalen — 12eckigen — Zingels (r, w, x etc.) an. Der betreff. Mauerzug beginnt 5 m von der Südwestecke des Zingels an (bei x) und hat eine Länge von 4,80 m (l—m—n). Bei m beginnt nach Osten ziehend ein viereckiger Sockel, von dem die Unterlage: ein profilierter Haustein mit leichtgeschwungener Hohlkehle und einer hohen Platte, Gesamthöhe = 3,5 cm, erhalten ist. Daran schliesst sich nach Süden zu nach d. h. nach Aussen eine 30 cm breite Stufe, die aus mehreren Schichten (die untersten sind noch unaufgedeckt) wohl behauener, glatter Quadern aus weissem, feinkörnigen Sandstein besteht. Dieser westöstliche Mauerzug ist bis auf eine Länge (m—n) von 2,24 m und auf eine Höhe von 0,95 m bis jetzt freigelegt.

Ob dieses 5 m lange und wohl ebenso breite Gebäude zu einem ausgekragten Mauerturm oder zu einer hier dem Palas vorgelagerten Burgkapelle gehörte, oder ob dieser Mauerzug die nördliche Seite des Eingangportales gebildet hat, steht noch dahin. Faktisch suchte der Leiter hier den Ein- und Aufgang zu Zwinger und Palas.

Nach den Profilen — Hohlkehle und hochgestellte Platte — zeigt die hier eingemauerte einfache Architektonik die grösste Aehnlichkeit mit der Bildung der Pfeiler (nur in umgekehrter Reihenfolge) an der Burgkapelle auf Schloss Haardt oder Burg Winzingen, worüber der Leiter der Grabungen unlängst in No. 65 der Beilage zur Allgemeinen Zeitung, 1903, eine ausführliche Darstellung gegeben hat. Diese letzte Bauperiode gehört nach Regierungsrat Schwartzenberger's fr. Mitteilung dem 1. Dritteil des 11. Jahrhunderts an. Diese Zeitansetzung würde mit der Periode der an der Ostseite des Palas gefundenen Bauteile übereinstimmen (vgl. Abbildung I).

Nach der vom Konservator Könen zu Bonn vorgenommenen Untersuchung der gelben, rotgefleckten Thongefässe*), die sich im Schutte des weiter abwärts gelegenen sogenannten Barbakanes (a—b—c—d) vorfanden, gehört diese am Fusse des Mauerzuges (bei i—k) gefundene Keramik der Zeit von 800—876 n. Chr. an. Darnach ist die Erbauungszeit dieses Turmes um rund 800 anzusetzen.

Der Barbakan oder Torturm selbst, den Generalmajor Karl Popp an der Stelle vermutet hat, wo ihn des Leiters Spaten wirklich auffand, liegt 20,80 m von letzterwähnten Gebäude (l—m—n) nach Süden zu auf einer Terrasse, die jetzt noch 4,50 m über der Grabensohle liegt, welche jene im Osten und Süden umzieht. Der Turm hat die Gestalt eines Rhomboides mit einem nach Südosten (bei a) gerichteten, abgerundeten Ecke, deren Seiten einen schwachen stumpfen Winkel bilden (ab u. ac.)

Die einzelnen Seiten messen:

1) Nordseite d—e = 9,40 m.
2) Westseite c—d = 8 m.
3) Südseite a—c = 6,50 m.
4) Ostseite a—b = 7,70 m.

---

*) Vgl. dieselbe Keramik von Altenschieder bei Schuchhardt: „Atlas vorgeschichtlicher Befestigungen in Niedersachsen", S. 70, Abbildung 54.

Das aufgehende Mauerwerk ist bis zu einer Höhe von 2 m wohl erhalten und besteht aus unregelmässig grossen, aber ungefähr gleich hohen Bruchsteinreihen. Mauerdicke = 1 m; das Lager besteht aus zwei aneinanderstossenden Quaderschichten.

An der Nordseite bei i—k auf einer Länge von 4 m fanden sich zwischen verwitterten Ziegelstücken, Kohlen und Schutt die oben erwähnten

Karolingischen Gefässstücke

vor, deren Beweiskraft zugleich mit dem eigenartig rohen Mauerwerk unangreifbar erscheint.

Die Mauer a--b setzt sich in dem Mauerzug b—f fort und scheint bei f das innere Tor der Vorburg, auf der der Barbakan sich erhob, gestanden zu haben, während das äussere Tor zwischen s und g am Ende des Burgweges sich befunden haben wird.

Soweit die Ausgrabungsberichte! — —

Auf Grund der Bodenuntersuchungen in den zwei Kampagnen, 1902 und 1903, sind wir jetzt in der Lage, folgende drei Bauperioden für Walahstede, was nach Prof. Dr. Heeger*) Walaho's Stätte (Walaho = Nomen proprium) bedeutet, festzusetzen:

1) Merowingische Zeit:

1. Ansiedlung und Errichtung des grossen, ringförmigen Erdwalles mit Graben und den nach Westen d. h. der Angriffsfront zu gerichteten, halbmondförmigen Urwällen, gleichzeitig den sächsischen Volksburgen.**)

2) Karolingische Zeit: Erbauung des Torturmes (»Barbakan«) und des Donjons im Zentrum der Anlage, sowie Umwandlung der kreisförmigen Pallisadenwand (= tunimus) in eine steinerne, 12eckige Zwingermauer.

---

*) Mündliche Mitteilung.

**) Schuchhardt: Atlas vorgeschichtlicher Befestigungen in Niedersachsen, I.—VII. Heft; Vortrag von Schuchardt im Korrespondenzblatt der deutschen Geschichts- und Altertumsvereine 1904, Nr. 3, S. 106—107.

Zerstörung der Burg, die einer curtis regia, einem befestigten Königshofe, wie solche Prof. Maurer*) und Director**) Schuchhardt festgestellt haben, entsprach.

3) Fränkisch-salische oder altromanische Zeit: Einbau einer von Säulen mit Würfelkapitälen und Wandpfeilern getragenen Arkadengallerie (= laube) in die Ostfront des Donjon's (vgl. Abbildung I), Errichtung von Vorbauten im Osten und Süden der Zwingermauer (vgl. oben) und des zum Palas der frühromanischen Periode umgewandelten niederrheinisch-normanischen Wohnturmes (= domus lapidea der fränkischen Chronisten); Mörtelmauer des östlichen Vorhofes.

Im 11. Jahrhundert bereits erfolgte die zweite und definitiven Zerstörung der Hauptburg durch Belagerung und Brandschiessung. Zwei mit Zündstoff — gelbes Pulver — gefüllte Brandpfeile — phalarica — wurden tief in den Schuttmassen, die den Donjon umgaben, aufgegraben und vom Leiter sorgfältig aufbewahrt.

Ueber die Toranlage und das Bauwesen, der nach Osten zu im Vorhof in Resten vorhandenen Wirtschaftsgebäude sollen die Ausgrabungen des Jahres 1904 den Burgenforscher belehren. —

Walahstede ist somit nicht nur die älteste Burganlage der burgenreichen Pfalz, sondern nach dem gegenwärtigen Stand der Lokalforschung wohl des ganzen Mittelrheinlandes! Anlagen aus Bauperiode 1 und 2 scheinen in der Nähe von Weissenburg (Schanze auf dem Propstberg), Lembach im Nordelsass (»Schuck«), auf dem »Schlossberg« bei Ramsen u. a. O. bestanden zu haben,***) doch ist diesen eine Bedeutung und ein Ausbau, wie Walahstede sie besitzen, nicht zuzuschreiben. —

*) Frohnhofe, II, 153; Städteverfassung, I, 13—14.

**) Korrespondenzblatt a. O. S. 108—112; mottes, moated mounds gehören hieher.

***) Mehlis: »Studien zur ältesten Geschichte der Rheinlande«, XIV. Abteilung, S. 5, N. 10, 9.

Schliesslich sei noch der Hinweis auf eine Parallele zu unserer mittelrheinischen Burganlage in der Harzgegend gestattet!

Prof. Dr. Hofer hat jüngst die zu einem Königshofe des Harzes — villa regia — gehörige Burganlage: Bodfeld freigelegt und ihre ältesten Reste, die im Grundriss und in ihren Wallanlagen grosse Aehnlichkeit mit Walahstede aufweisen,*) als in die Zeit König Heinrich I. (919—936) gehörig nachgewiesen.

Nach Hofer, Rübel, Schuchhardt, den norddeutschen und niederfränkischen Forschern, haben wir hier in der Hauptburg die curtis, d. h. den befestigten, mit einem »steinernen Haus« (domus lapidea = Palas der romanisch-gotischen Periode) in der Mitte versehenen Königshof der Karolingerzeit, in dem am Erdwall oder Steinmauer umzogenen Vorhof die curticula der Inventare der Höfe Karl's des Grossen**) zu sehen. Was dort im Harz noch z. Z. in Form von Erdwällen befestigt wurde, ist hier an der Hart, wo die Kultur um mindestens ein Jahrhundert voraus war, schon in Form der Mörtelmauer ausgeführt worden. —

In der über Walahstede entstandenen Kontroverse hat Otto Piper der noch im Juni-Juliheft des Korrespondenzblattes der deutschen Gesch.- und Altertumsvereine 1903, S. 123, ebenso früher in der »Beilage zur Allgemeinen Zeitung« die Existenz gemauerter Burganlagen für die Karolingerzeit in Abrede gestellt und Walahstede als »eine Burg wie Tausend andere« bezeichnet hat, nicht einmal der Schatten eines Beweises für seine mit der ihm eigentümlichen »Sicherheit« vorgetragenen Behauptungen aufzubringen gewusst. Diese sind

*) Zeitschrift des Harz-Vereins für Gesch.- und Altertumskunde, 35. Jahrgang, 1902, 1. Heft, Tafel II, und ähnliche Burganlagen Tafel VII. Ausser Maurer's Schriften hieher gehörig Otto Lauffer: das Landschaftsbild Deutschlands im Zeitalter der Karolinger, S. 39—41.

**) Zeitschrift des Harz-Vereins a. O. S. 230—232.

mit den Tatsachen des Spatens, die im Nord-Osten und im Süd-Westen des alten Karolingerreiches zu ziemlich gleichen Resultaten — auch die Keramik und die Kleinfunde sind im Ganzen übereinstimmend; vgl. Zeitschrift des Harz-Vereins a O. S. 218—223 und Tafel IV und VI — für Bodfeld und Walahstede, beides Burganlagen zum Schutze von villae regiae, geführt haben,*) aus dem Felde geschlagen. Kein Forscher, der sich Bodfeld und Walahstede an Ort und Stelle betrachtet hat und nicht, wie Otto Piper nur vom grünen Tische aus kritisiert und richtet, wird sich dem Gewichte der ersichtlichen und greifbaren Mauern und Wälle, Türme und Zingel, sowie der Beweiskraft der an Ort und Steile ausgegrabenen Keramik entziehen können. — Auch hier hat die praktische Archäologie über die graue Theorie und deren Nebelgebilde wieder einmal den Sieg davongetragen!

Hinzuweisen ist hier noch auf eine weitere Analogie mit der Anlage der befestigten Reichshöe am Niederrhein. Schuchhardt hat nachgewiesen,**) dass neben der germanischen Volksburg auch jedesmal ein germanischer Herrensitz vorhanden war. Nun liegt eine solche Volksburg in unmittelbarer Nähe von Walahstede. Der 1/4 Stunde nach Nordwesten entfernte ca. 480 m (Meereshöhe!) hohe »Heidenschuh«, eine Bergnase, südlich der Madenburg, ist auf der Südwestseite von einer ca. 150 m langen Doppelmauer, konstruiert aus rohen, mörtellosen Quaderblöcken, und auf der Ostseite von einem zusammengestürzten und z. Z. beschädigtem Steinwall abgesperrt.***) In altgermanischer oder merowingischer

---

*) Vgl. hiezu auch Schuchhardt: Atlas vorgeschichtl. Befestigungen in Niedersachsen, Text S. 234—239; es gehört vor allem Altschieder und Gräfte hieher a. O. Bl. LIV. B. nnd XL. VII A. mit Text, sowie »Burgwart«, 1903, N. 3, S. 25—27.

**) Rübel im Correspondenzblatt d. d. anthropologischen Gesellschaft, 1902, S. 98.

***) Mehlis: »Studien zur ältesten Geschichte der Rheinlande«, XIV. Abteilung, S. 6, N. 16.

Periode mag wohl die Volksburg, der »Heidenschuh« dort oben und der von Erdwällen umschlossene Herrensitz hier unten, das spätere Walahstede, in militärischem Kontakt gestanden haben. — Jedenfalls muss die Lösung dieser naheliegenden Frage hier noch weiter angestrebt werden, die ja schon im Rheinland und in Westfalen für Theorie und Praxis beantwortet ist. —

Zum Schluss noch ein kurze, aber nicht unwichtige Bemerkung!

Für die Ausgrabungen auf Walahstede genehmigte die kgl. Akademie der Wissenschaften zu München in dankenswerter Weise rund 400 Mark. Für die Ausgrabungen auf Bodfeld sind aus Mitteln der Provinz Hannover, sowie des dortigen Harzgeschichtsvereines und des Harzclub's 4000 Mark, d. h. das Zehnfache des obigen Betrages zur Verwendung gekommen.*)

Davon wollen wir hier nicht weiter reden, dass der Verfasser aus eigenen beschränkten Mitteln den Ankauf des Burgterrains von Walahstede für ca. 1600 Mark bewerkstelligt hat, wohl aber nachdrücklich betonen, dass es Pflicht des Landes ist, das angefangene Werk der Freilegung und Erhaltung dieser im Königreich Bayern einzig dastehenden Burganlage zur Vollendung zu bringen.

Der Wahlspruch des Abtes Sigfrid von Bergen auf Kloster Limburg lautet:

ut inceptum perge.**)

Dass dieser alte, gute Spruch auch hier beim Denkmalschutze beherzigt werde — videant consules!

---

*) Vgl. Zeitschrift des Harz-Vereins a. O. S. 194—195.

**) Vgl. Manchot: Kloster Limburg. S. 32.

Erklärung der Buchstaben auf dem Grundriss.

a—b—c—d	Torturm oder sog. Barbakan.
a—o	Querschnitt vom Sockel des Torturmes zur Grabensohle.
e—f	Mauerzug.
g	Mauerecke.
f und h	Tore?
e, i—k	Fundstellen von Gefässen.
l—m—n	Mauerzüge eines Gebäudes.
p—q	Donjon (sog. Palas).
r	Ecke von Zwingermauer und Quermauer.
s—t	Zug des Burgweges.
u—v	Zug des Ringwalles aus Erde.
r, w, x	abgerundete Ecken der gemörtelten Zwingermauer (Zingel).

3. Grabhügelgruppen der Vorderpfalz.*)

Von **Dr. C. Mehlis.**

Mit 2 Figuren.

Der Redner bespricht an der Hand einer Karte und mehrerer Fundstücke, die von ihm und zum Teile von Dr. Grünenwald in den letzten Jahren untersuchten Grabhügelgruppen in der Vorderpfalz, d. h. in der Rheinebene und am Rande des Hartgebirges. Diese reichen von Obermoschel im Nordwesten bis Herxheim und Insheim bei Landau im Südosten.

Sie umfassen folgende Einzelgruppen. 1. Obermoschel: Grabhügel der Bronzezeit mit Bronzedolch und Gefässen mit gepasteter Linearornamentik, die aus dem neolithischen Typus sich entwickelt hat. 2. Dürkheim: »Finkenpfad.« Grabhügel der jüngeren Hallstattperiode mit Armbrustfibel, schwachem Bronzereif, Mahlstein aus Niedermendiger Basalt, rohen Gefässen. 3. Dürkheim: Ebersberg. Ausgedehnte Nekropole mit benachbartem elliptischen Steinwalle. Die Hügel enthalten alle Leichenbrand mit rohen, unverzierten Graburnen, Bronzen der La Tène-Zeit, zahlreiche Mahlsteine aus Quarzit, Niedermendinger Basalt, Perlen aus Gagat, blauem Glase, Stücke von fremdem Harze, einzelne bessere Gefässe mit roter Bemalung. 4. Dürkheim: »Zuringmauer«, in unmittelbarer Nähe der bekannten »Heidenmauer« nach Norden gelegen. Es sind vier Gruppen, die sämtlich in ihren Steinkammern Leichenbrand in rohen Graburnen enthalten. Die sonstigen Funde entsprechen genau der Ebersberger Nekropole und entstammen einer jüngeren Phase der La Tène-Zeit. 5. Hasslocher Wald: Der grösste Hügel, — 36,60 m im Durchmesser

*) Vortrag, gehalten auf dem Anthropologenkongress zu Worms am 12. August 1904.

und 2,35 m Höhe — »Götzenbühl« genannt, lieferte Funde und Leichenreste von allen Perioden, beginnend von der älteren Bronzezeit, mit Bronzedolch und Leiche,*) zur Hallstattzeit und herab bis zur La Tène-Zeit. Vielleicht ein Familiengrab der Vorzeit. In der Nähe dieser ausgedehnten Nekropole liegt im Sumpfe eine ovale Verschanzung der Vorzeit, umgeben von einem Wassergraben. 6. Lachener Wald:**) »Benzenloch.« Hier liegt an zwei Stellen Tumulus an Tumulus. Die untersuchten Hügel gehören der älteren und jüngeren Hallstattperiode an und enthalten zum Teile Leichenbestattung, zum Teile Leichenbrand. Die Beigaben bestehen in Gefässen, die mit parallelen Rillen, mit von Strichen ausgefüllten Dreiecken verziert sind, getriebenen Gürtelblechen, zahlreichen Ringen für Hals, Arm, Fuss aus Bronze, einfachen Haarnadeln aus Bronze, Ohrringen aus Bernstein usw., sowie einem eisernen Dolchmesser. Nördlich und südlich ist das Benzenloch von grossen Weihern umgeben. Auch ein Krematorium fand sich vor. 7. Herxheimer Wald südlich des Klingbaches. Das Grabfeld zieht sich eine halbe Stunde von West nach Ost und umfasst zirka 100 Hügel. Untersucht wurden drei derselben. Während der erste nur Graburnen mit vereinzelten Strichverzierungen und Warzen lieferte, fand sich im dritten Tumulus ein Brandgrab der La Tène-Zeit mit Urne, Eisenschwert Bronzefibel (?). Die Fundstücke waren in den Werkstätten des römisch-germanischen Museums zu Mainz in Behandlung. Zweifellos hat man hier die Nekropole für das vorrömische Tabernae Rhenanae — Rheinzabern entdeckt. Auch ein römischer Urnenfriedhof wurde im Insheimer Walde festgestellt. 8. Eine der interessantesten

*) Vergl. Westdeutsche Zeitschrift für Geschichte und Kunst, B. XXII, S. 407, Spalte 2. Der von Dr. Grünenwald eingetriebene Versuchsgraben war ganz unwissenschaftlich und zerstörte die ganze Bestattung.

**) Zu den Nekropolen Nr. 5 und 6 vergl. »Archiv für Anthropologie«, 1903, 1. Heft, S. 51—59 von Neue Folge, Bd. I.

und auch für Worms wichtigsten Gruppen liegt im Ge-Gebiete der oberen Eis (= Isa) zwischen Ramsen, Karlsberg und Eisenberg. Sie wurde schon 1877 in Gegenwart von Rudolf Virchow vom Referenten zum Teil untersucht.

Die Ausgrabungen in den Nekropolen bei Ramsen in der Pfalz. Vom 8. bis 20. Juni 1903 fanden auf Staatskosten im kgl. Forstamte Ramsen Ausgrabungen in den dortigen Grabhügelgruppen statt. Diese liegen auf einem etwa 300 m hohen Plateau, das sich östlich der oberen Eis und südlich von Ramsen in der Richtung nach Karlsberg (sogen. »Matzenberg«) ausdehnt und seine Abwasser in nördlicher Richtung zur Eis abführt. Die Nekropole zerfällt in drei Gruppen: 1. am »Krähenstein«, wo etwa 20 Tumuli liegen; 2. an den »Neun Steinen«, wo ein Dutzend in der Nähe der alten Gerichtsstätte mit etwa 12 Sitzsteinen (jetzt noch neun) gelegen ist; 3. in der Langdelle, wo sieben Hügel liegen. Zerstreut finden sich zwischen Gruppe 2 und 3 noch einige vereinzelte Tumuli, so dass es im Ganzen 40 Grabhügel sein mögen. Zur Ausgrabung kamen fünf derselben, von denen drei am »Krähenstein«, zwei an den »Neun Steinen« sich erheben.

Der erste von ihnen zeigte das interessanteste Ergebnis. In einen von einem Steinkranze umgebenen rohen, aber deutlich erkennbaren Steingewölbe lag in 70 cm Tiefe unter dem Rasen ein hockendes Skelet. Bei diesem fand sich als Beigabe ein roh gegossener Armreif von 7 cm Durchmesser im Lichten und ein breiter Bronzering von 2,3 cm Durchmesser im Lichten, der wahrscheinlich als Anhänger für den Hals gedient hat.*) Von sonstigen Beigaben enthielt der Hügel zum Teil mit Leistenornament verzierte, zerbrochene Gefässstücke und Bruchstücke von einem Kornquetscher aus Niedermendiger, verschlacktem Basalt. Der zweite Hügel, dicht daneben gelegen, ent-

*) Vergl. Tischler, Ostpreussische Grabhügel, II, II. Tafel, Fig. 4 und Text S. 131.

hielt in seinem Innern gleichfalls eine rohe Steinkammer. An seiner Westwand lag von Norden nach Süden der geringfügige Rest eines weiblichen Skeletes, an Armen und Füssen geschmückt mit 4 kunstvollen Bronzeringen. Diese bestehen aus je 20 Kugeln, die mit einem Rundstabe verbunden sind. Sämtliche Ringe zeigten sich wohlerhalten. Ausserdem stiess man auf Bruchstücke von roten und schwarzen Gefässen, worunter der Rest einer grösseren Schale sich befindet. Der dritte Hügel, gelegen am »Matzenberger Wege«, war zwar äusserlich wohlerhalten, zeigte jedoch nur einzelne Steinpackungen mit Kohlen und kleinen Scherbchen auf. Er scheint in früherer Zeit zerstört worden zu sein. Der vierte Hügel, von geringerem Umfange (11 m gegen 15 und 14 m) als Hügel 1 und 2 und in ihrer Nähe gelegen, lieferte nur Fragmente von Kornquetschern aus Donnersberger Porphyr und ein hübsches Gefässstück, geziert mit einer breiten, durch Querstriche geteilten Randleiste, wie sich solche auch im ersten Tumulus vorfanden.

Höheres Interesse beansprucht Hügel 5, unmittelbar nach Süden und gegenüber den »Neun Steinen« gelegen.*) Unter der Rasendecke enthielt der 12 m im Durchmesser und 1,30 m in der Höhe messende Tumulus einen festen, zum Teile aus schweren, mächtigen Sandsteinquadern bestehenden Steinkern, mit einem rohen Cippus in der Mitte. Unter diesem stand eine Urne mit calcinierten Knochen in 40—60 cm Tiefe. Nach West und Ost stand je ein Beigefäss, dort ein hoher Becher, hier eine feine Schale mit gefälligen Linearverzierungen. Ausserdem fand sich im Zentrum noch eine Brandschichte vor mit Resten einer rohen Graburne, die zweifellos der La Tène-Periode angehört, und eine spätere Nachbestattung vorstellt. — Sämtliche Fundstücke gelangten an das Staatsmuseum zu München.

---

*) Stätte eines mittelalterlichen Waldgerichtes, errichtet auf einem abgeflachten Tumulus; vgl. Intelligenzblätter des Rheinkreises, 1827, S. 254—255.

In zwei von den fünf Tumulis haben wir also Bestattung, in zweien Verbrennung der Leiche festgestellt, während das Ergebnis des fünften Hügels (No. 3 der Reihenfolge) zweifelhaft ist. Von Bedeutung ist die in Hügel 1 und 4 festgestellte Identität der Beigaben mit den vom Leiter der Grabungen in den Nekropolen von Hassloch, Ebersberg und der Zuringmauer bei Dürkheim festgestellten Gefässen mit Leistenornament und den Mahlapparaten, welch' erstere sowohl einer älteren Phase der Bronzezeit (»Heidenmauer«) als auch der la-Tène-Periode angehören. In der Langdelle (Gruppe 3) finden sich dicht neben den dortigen Tumulis zwei ausgedehnte Eisenschlackenhalden. In Mitte der nach Süden gelegenen stand zweifellos der kunstlos aus Ton hergestellte Schmelzofen, wie solche der Vortragende seiner Zeit in Eisenberg (= Rufiana des Ptolemaeos) festgestellt hat. Dicht daneben liegen die Rudera zweier Gebäude, die wohl ebenfalls der prähistorischen Zeit angehören, so dass wir hier Wohnplatz, Industriestätte, Friedhof auf einem und selben Platze unter schwermütig rauschendem Buchenwalde vereinigt finden. Nec pluribus impar!

Ausserdem hat der Referent noch weitere, kleinere Nekropolen festgestellt am 9. Ueberzwerch und am 10. Schauerberg zwischen Neustadt und Lambrecht, am 11. Drachenfels und am 12. Stütterkopf oberhalb des Forsthauses Isenach, 13. am Schorlenberg zwischen Frankenstein und Eiskopf, 14. am Asselstein oberhalb Annweiler u. s. w.

Was die mit dem Spaten untersuchten 8 Nekropolen betrifft, so ist im Allgemeinen über die erzielten Resultate Folgendes hier zu bemerken:

1. Zur Bronzezeit wurden die grossartigsten, im Gebirge aus Steinblöcken bestehendeu Tumuli errichtet. Die hier beerdigten Leichen wurden von Nord nach Süd beigesetzt und mit nach alter Weise verzierten Gefässen, Dolchen, Nadeln, Bernsteinscherben usw. als Beigaben versehen (vergl. Otterberg und Hasslocher Wald)

2. Zur Hallstattzeit herrscht zu gleichen Teilen (vgl. Benzenloch und Ramsen) Bestattung und Verbrennung in den Tumulis, die häufig Monolithe = Cippi kennzeichnen. Die Leichen liegen von Nord nach Süd in förmlichen Steinkammern; ebenso sind die Graburnen in Steinpackungen aufgestellt (Ramsen, Benzenloch). Die Beigaben bestehen in geometrisch und mit Rillen und Schlangenlinien verzierten, öfters mit Graphit geschwärzten oder rot bemalten Gefässen. Waffen wurden bisher nur in einem Falle gefunden. Werkzeuge: einzelne Mahlsteine und eingestreute Feuersteinartefakte. Schmuck: Bernsteinringe, gestanzte Bronzegürtelbleche, zahlreiche Bronzeringe für Hals, Arm, Fuss, Anhänger aus Bronze, Haarnadeln. Ausserdem selten Eisengegenstände, wie Gürtelkrappen, Krummesser usw.

3. Zur La Tène-Zeit wurde der Leichenbrand fortgesetzt. Die Aschenurnen wurden mit zahlreichen Beigaben entweder in der alten Tumulis als Nachbestattung eingesetzt, oder es wurden -- meist aus Rasen; vergl. Tacitus: Germania Cap. 27 und Caesar de bell. gall. VI, 19 — neue Hügel in der Nähe der alten errichtet. Beigaben: Gefässe mit Leistenornament, das schon hier zur Bronzezeit vorkommt, ausserdem schwarze und rote Keramik. Andere Ornamente, ausser dem Kammornament selten. Waffen: Schwerter (zwei Mal: Ramsen und Herxheimer Wald), Lanzenspitzen (vergl. »Archiv«. N. F. 1. Band, S. 57 Fig. 1 und 2). Werkzeuge: zahlreiche Mahlsteine aus Niedermendiger Basalt, Quarzit, Donnersberger Tonporphyr. Vereinzelte Feuersteinartefacte. Aus Eisen Säge, Messer, sowie andere Instrumente (vergl. a. O. Fig. 3, 5, 6). Schmuck besteht in Perlen aus Gagat und Glas (Bernstein verschwindet), geknöpften Arm- und Halsringen, zierlichen Dratfibeln der mittleren und jüngsten Periode, Gürtelkrappen (vergl. a. O. Fig. 4) und anderem Apparat.

Häufig zieren das Grab auch in dieser Periode 1—1½ m hohe, rohe Steinobelisken (Ebersberg, Zuringmauer, Hassloch, »Neun Steine« und Langdelle bei Ramsen).

Aus den beiden letzten Perioden stammen ovale Sumpfburgen und Steinwälle, welche als Refugien in Kriegszeiten gedient haben (vergl. Ebersberg, »Heidenmauer«, Drachenfels, Königsberg, Hasslocher Wald, Ramsen u. A.).

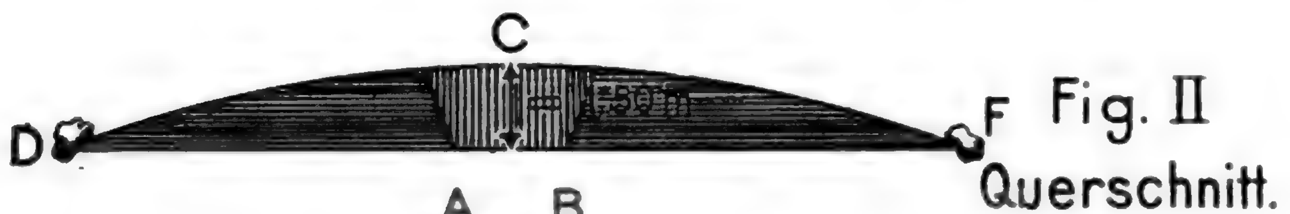


Fig. II
Querschnitt.

A B Q R P O U 1m D F V C 2 m 1.50 m S E G 1m T K N L M H J

Fig. I
Grundriss.

D = 16 m
1:200

Radiale Methode der Tumuli = Untersuchung.

C = Centrum
A—B—H—J
D—E—F—G
K—L—O—P
M—N—Q—R
} radiale Einschnitte bis zum Urboden.

S—T
U—V
} laterale Einschnitte bis zum Urboden.

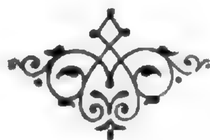
4. Aus der Römerzeit stammt ein Tumulus, bezw. eine Nachbestattung in einem älteren Hügel, gelegen im Hasslocher Walde (»Brandplatz« südlich der Oberhart mit La Tène-Hügeln), mit Plattengrab und Leichenbrand (?).

In methodischer Beziehung wurde in selteneren Fällen die Cohausen'sche Methode, in den meisten zur Ersparnis an Zeit, Geld und Bäumen die vom Referenten ausgebildete radiale Methode mit Erfolg angewendet (vgl. Fig. I und II).

Hierbei wird in Rücksicht auf die zu erhaltende Baumbestockung zuerst ein 1 m breiter, bis zum gewachsenen Boden reichender Graben von ringförmiger Gestalt um den Hügel eingetrieben. Dann erfolgen mehrere, mindestens drei, Durchschläge bis zum Zentrum, die 1—2 m Breite besitzen müssen. Am vorher ausgesteckten (3—4 m Durchmesser) Zentrum vereinigen sich diese radialen Schachte. Von mehreren Seiten aus wird dann das Zentrum bis zum Urboden hinab sorgsam von oben herab abgetragen. Erscheint es nötig, können von den Rändern der Einschnitte aus noch weitere Schachte in den Tumulus eingetrieben werden.

Diese Methode erzielt so ziemlich dieselben Resultate, wie die Cohausen'sche, erspart aber bedeutend Arbeitskraft und Geldmittel, schont ausserdem den Waldbestand. —

Die Fortsetung dieser systematisch betriebenen Ausgrabungen wird besseres und helleres Licht auf die kulturgeschichtlichen und ethnographischen Verhältnisse der Mittelrheinlande werfen.



4. Ein Frauengrab der Vorzeit.

Von **Dr. C. Mehlis.**

Mit Fig. 3.

Bei Ausgrabungen im Herxheimer Gemeindewald am 17. Juni 1904 wurde in einem Tumulus ein eigenartiges Frauengrab angetroffen. Es liegen dort 6 Tumuli von Osten nach Südwesten im »Oberwald«; der an einer Weg-Kreuzung liegende wurde untersucht. Er besteht aus Sand und Lehm, hat 20 m im Durchmesser und 1,30 m Höhe. In seinem Zentrum lagerten, von Nordwest nach Südost angeordnet, folgende Objekte:

In der Mitte die teilweise verbrannten Reste eines menschlichen Skelettes. Nach Nordwesten zu, etwas höher, fand sich eine 25 Zentimeter hohe Schüssel mit umgeschlagenem Rande von schwarzer Farbe. Daneben stand eine 10 Zentimeter hohe Schale (Teller) mit eingewölbtem Rande; gleichfalls von schwarzer Farbe. Nach Südosten zu lag im Boden ein zerdrückter brauner Tonbecher mit

a Knochenreste, *b*, *c*, *d*, *e* Gefässe, *f* Bronzereif.

Fig. III.

einer Randleiste, die durch Fingereindrücke gegliedert ist. Etwas höher stand ein 30 Zentimeter hoher Tonkrug mit

steilem Hals und umgeschlagenem Rande; gleichfalls von schwarzer Farbe. Oberhalb der Skelettreste lag ein hübscher Bronzereif mit Schlangenköpfen an den verdickten Enden, der nach seinem Durchmesser (4,5 Zentimeter) einen Kinderarm geziert hat.

Nach den Beigaben haben wir hier die vom Leichenbrand z. T. verzehrten Reste einer Frau vor uns. Man gab ihr die Attribute der Küche: Schüssel und Teller, Krug und Becher, die wahrscheinlich ursprünglich mit Speise- und Trankopfern gefüllt waren, in die Grabeshöhle mit. — Ihr Kind legte der geschiedenen Mutter das Beste, was sie besass ins Grab — den Armreif aus goldglänzender Bronze.

Das Grab fällt in die jüngste La Tène-Zeit direkt vor die Ankunft der Römer im Rheinlande d. h. in die Mitte des 1. vorchristlichen Jahrhunderts.

Die hier beigesetzte Frau gehört nach den Angaben der klassischen Autoren zum Germanenstamm der Nemeter d. h. der »Waldler«, die zu Beginn des 1. vorchristlichen Jahrhunderts als Vortrab der Sueben ins Mittelrheinland eingewandert waren.

Die charakteristischen Grabfunde gelangten sämtlich in das Historische Museum der Pfalz zu Speyer. — Im vergangenen Jahre wurde ½ Stunde nach Osten in der »Hart« ein Männergrab freigelegt. Der Erd-Tumulus enthielt Leichenbrand, ein Eisenschwert, eine Bronzefibel und einen hübschen Tonbecher von lederbrauner Farbe. Das Grab bildet das Pendant zu dem oben beschriebenen Frauengrab. Diese letzteren Fundstücke sind im Museum der Pollichia zu Bad-Dürkheim aufgestellt.

Zweiter Nachtrag zur Flora von Zweibrücken

von **Dr. E. Trutzer.**

Die Nummern der nicht neuen Pflanzen sind die aus der Flora von Zweibrücken.

159. Allium ursinum L. Wald zwischen Peppenkum und Biesweiler. (Dr. Krafft, Neuhornbach).

457. Aristolochia clematitis L. In Althornbach. (Dr. Krafft.)

458. Asarum Europaeum L. Birkhausen.

317. Asperula odorata L. Würzbacher Wald.

855. Aspidium lobatum Sw. Gelappter Schildfarn. Wächst nach Prantl auf dem Donnersberg. Wer hat die Pflanze dort gefunden, an welcher Stelle steht sie? Purpus hat sie nicht daselbst gefunden, obwohl er den Donnersberg nach allen Richtungen durchstreift hat. Die Pflanze wurde bei Zweibrücken bis jetzt an 2 Stellen des Ernstweilerer Tals gefunden.

856. Avena caryophyllea Wigg. Trockne Stellen. Gemein.

86. A. praecox P. B. Sandboden, Felsen. Sehr selten. Bis jetzt an einer Stelle in einem Seitental des Ernstweilerer Tals.

835. Botrychium Lunaria Sw. Zwischen Blieskastel und Alschbach am Bergeshang auf der Alschbacher Seite.

845. Brassica Napus L. Bliesufer zwischen Ingweiler und Bierbach.

858. Butomus umbellatus L. Im Hornbach bei Bubenhausen und in der Blies zw. Ingweiler und Bierbach.

22. Calla palustris L. Würzbacher Weiher. Ufer auf der Seite der Eisenbahn.

857. Campanula cervicaria L. An einer Stelle im Heilbachtal.

354. C. persicifolia L. Auch im Würzbacher Wald.

858. C. rapunculoides L. Selten und sehr zerstreut. Feldraine am Ausgang des Bombachtals, zwischen dem grossen Exerzierplatz und Schmalscheid, südlich von der Fasanerie, Strasse zw. dem „Kirchengarten" und der alten Pirmasenser, Wattweiler bis Rosenhof in Ackerrändern.

856. Cardamine hirsuta L. Bruchberg (Schäferfels), Heilbach und Schlucht gegenüber Stambach.

859. Centaurea serotina Bor. Wege, trockene Stellen. Diese in den Büchern selten angegebene Form mag immerhin als Varietät von C. jacea angesehen werden. Jedenfalls ist sie erwähnenswerter als gar manche „Art" in der „Flora von Bayern". Die Beschreibung möge daher hier ihre Stelle finden: Stengel meist aufsteigend, gefurcht, von der Mitte an verzweigt; Zweige lang, schlank, starr abstehend; Pflanze weisslich wollig, jung stets dicht weissfilzig; Köpfchen einzeln; Hüllkelch eiförmig; Schuppen anliegend, trockenhäutig, hellbraun, gelb oder fast weiss. Blüten purpurrot. 8—10.

Die Pflanze wächst bei Zweibrücken in entschiedener Gestalt auf den Bergen, jedoch kommen viele Zwischenformen vor zwischen jacea und serotina. C. jacea ist überall gemein und steht in entschiedener Form auf Wiesen und Triften, ist grasgrün, während der kugelige Hüllkelch braune, oft fast schwarze Schuppen trägt, blüht auch früher (6 – 10). Beide Pflanzen haben oft Blüten mit hellroter oder rötlich-weisser Mitte. C. serotina. ist eine in der Entstehung begriffene Art

bei Zweibrücken, während sie bei Kreuznach z. B. als fertige Gestalt anzusehen ist. Sie ist jedenfalls noch in andern Gebieten der Pfalz zu finden und sei hiemit der Beachtung empfohlen.

169. Cephalanthera ensifolia Rich. Würzbacher Wald, Homburg.

860. Cerastium brachypetalum Desp. Gemein.

528. C. glomeratum Thuill. Zwischen dieser Pflanze und der vorigen gibt es viele Zwischenformen. C. g. ist bei Zweibrücken selten in entschiedener Form: Blüten ganz kurzstielig und geknäuelt, Blätter elliptisch, fast kreisrund.

409. Chrysanthemum Parthenium Pers. Auch in Kontwig.

861. Cirsium eriophorum Scop. Selten und zerstreut. Z. B. Luitpoldpark, Ernstweilerer Tal, Schlangenhöhle.

791. Coronilla varia L. Unweit der Stadt an der Böschung der alten Pirmasenser Strasse rechts oben.

819. Cytisus Laburnum L. Zahlreich im Walde zwischen Hornbach und Brenschelbach. (Dr. K.)

211. Datura Stramonium L. Seit Jahren stets in einem Acker gegenüber dem Rimschweilerer Kirchhof. (Dr. K.)

536. Delphinium Consolida L. Bliesufer zwischen Ingweiler und Bierbach.

854. Elodea canadensis Casp. Sümpfe bei Kontwig, Mühltaler Weiher, Altwasser des linken Bliesufers gegenüber Bierbach.

862. Eragrostis minor Host. Dieses Jahr 1 Stock auf dem Bahngeleise des Überganges nach Tschifflik.

115. Festuca heterophylla Haenke. Letztes Seitental links vor Kontwig.

113. F. myurus L. Wüste Plätze bei den neuen Kasernen mit F. heteroph. und rubra.

114. F. sciuroides Roth. Letztes Seitental links vor Kontwig.

118. F. arundinacea Schreb. Wird von Jahr zu Jahr häufiger.

157. Gagea lutea Schult. Aecker bei Hornbach. (Dr. K.)

814. Genista germanica L. Bei der Grosssteinhauser Mühle. (Dr. K.)

56. Heleocharis uniglumis Link. Zahlreich am Ausgang der Schlangenhöhle mit H. palustris.

857. Helianthus annuus L. Bliesufer zwischen Ingweiler und Bierbach.

637. Impatiens parviflora DC. Würzbacher Wald, Tschifflik, Auerbach. Zweibrücker Kirchhof.

842. Lycopodium clavatum L. Sehr selten. Ausser dem Erbusch noch in einem Seitental des Bliestals links (nächstes Tal nach dem Wattweilerer Tal).

246. Marrubium vulgare L. Zahlreich in der Schlangenhöhle.

863. Moenchia erecta Fl. Wett. Felsen. Bis jetzt an einer Stelle des Ernstw. Tals.

864. Muscari botryoides Mill. Grasige Hänge bei Hornbach. (Dr. K.)

697. Oenanthe fistulosa L. Wiesengräben bei Rimschweiler.

179. Orchis militaris L. und 180. O fusca Jacq. Wald zwischen Hornbach und Brenschelbach. (Dr. K.)

681. Pastinaca sativa L. An der alten Pirmasenser Strasse, wo der Weg zum Galgen mündet. Homburg an der Chamottefabrik.

865. Phegopteris Robertiana A. Br. An Mauern und Felsen. In Menge zwischen Einöd und Webenheim an der Strassenmauer.

470. Polygonum Bistorta L. Tief in der Wiese zwischen Bubenhausen und Einöd.

866. Potentilla recta L. Selten und sehr zerstreut. Ernstweilerer Tal, an der Mauer der Fasanerie aussen

und innen, Birkhausen links oben ausserhalb des Gestütsgebiets.

860. Ranunculus nemorosus DC. Würzbacher Wald. Im Hausgarten hat sich die Pflanze innerhalb eines Jahres in R. polyanth. L. verwandelt. Aber sie prangt als Art in den meisten Büchern.

619. Salix daphnoides L. Biebermühl.

234. Salvia verticillata L. Bei Hornbach zerstreut, an einer Stelle zwischen Schmalscheid und Hornbach in Menge. (Dr. K.)

676. Saxifraga tridactylites L. Ruine Wörschweiler. Fels zwischen Ixheim und Rimschweiler.

61. Scirpus setaceus L. Ausgang der Schlangenhöhle.

667. Sedum reflexum L., 669. S. album L. und

670. S. sexangulare L. Alle drei im letzten Tal links vor Kontwig.

391. Senecio nemorensis L. Würzbacher Wald.

511. Silene Armeria L. Bliesufer zwischen Ingweiler und Bierbach.

26. Sparganium natans L. Wiesengräben bei Thaleischweiler (Standort von Calla palustris).

504. Spergula pentandra L. Homburger Schlossberg.

755. Spiraea Aruncus L. Würzbacher Wald.

756. Sp. salicifolia L. An einem Wiesengraben bei Homburg

520. Stellaria nemorum L. Kirrberg bis Schwanenweiher.

383. Stenactis bellidiflora A. Br. Letztes Tal links vor Kontwig.

23. Typha latifolia L. Würzbacher Weiher.

861. Ulex europaeus L. Hecken zwischen Grünbacher und Freishauser Hof. Böschung rechts zwischen Merzalben und Klausen. (Dr. K.)

862. Veronica latifolia L. 1 Stock an einem Rain.

863. V. persica Poir. Aecker des Fasanerieberges.

314. Vinca minor L. Zunächst der Ruine Karlsberg bei Homburg.

Rechnen wir rund 900 Arten für Zweibrücken, 1400 für die Pfalz, so ergibt sich das Verhältnis $\frac{9}{14} = 0{,}64$. Somit treffen auf Zweibrücken 64 Prozent der pfälzer Pflanzen. Geisenheyner hat in seiner Flora von Kreuznach und dem Nahetal 1282 wildwachsende Pflanzen angegeben. Prantl führt 1981 Arten für ganz Bayern und Seubert für das südwestliche Deutschland 1691 an. Wagner hat für ganz Deutschland ca. 2600, Karsch in seinem Vademecum botanicum für die ganze Erde 9755. Da diese Zahl mit Rücksicht auf die Unfertigkeit der Forschung zu klein ist, können wir sie auf 10,000 abrunden Somit sind um Zweibrücken 9 Prozent, in der Pfalz 14 Prozent, in Bayern 20 und in Deutschland 26 Prozent von allen auf der Erde wachsenden Gefässpflanzen vertreten.

Kassabericht.

1903.

	ℳ	₰
An Saldo aus 1902 . .	265	96
„ Zuschuss aus Kreisfonds	345	—
„ Zuschuss aus Verein der Pfälzer Aerzte .	200	—
„ Zuschuss aus Stadtkasse	100	—
„ Mitgliederbeiträge (249 Mitglieder) abzüglich Postgebühren . . .	1233	75
„ Zinsen	125	—
„ Rückerhebung von dem Deposit bei der Sparkasse	800	—
	3069	71

	ℳ	₰
Per Zoolog. Sektion . .	194	90
„ Botan. Sektion . .	8	—
„ Mineralog. Sektion .	63	90
„ Anthropolog. Sektion	252	30
„ Metheorolog. Sektion	129	35
„ Bibliothek . . .	13	15
„ Druck der Mitteilungen etc. . . .	223	30
„ Reparaturen etc. .	489	49
„ Inserate	61	49
„ Neuanschaffung für die Sammlungen . . .	527	50
„ Bedienung . . .	73	10
„ Verwaltung . . .	135	48
„ Saldo	897	75
	3069	71

Zusammenstellung

der

monatlichen Durchschnittsergebnisse der im Laufe des Jahres 1903 bei der Station **Dürkheim a. H.** vorgenommenen

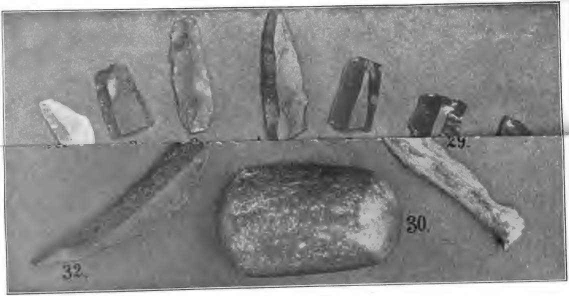
meteorologischen Aufzeichnungen

nebst Jahresdurchschnitt.

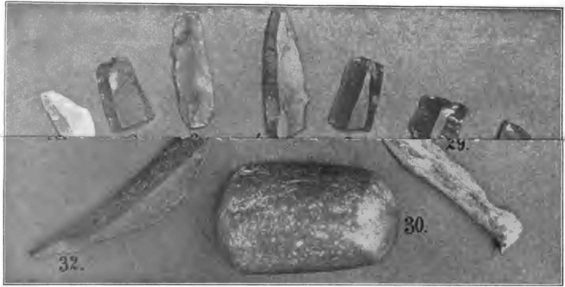
Monat	Barometerstand Mittlerer	Barometerstand Höchster	Barometerstand Niederster	Thermometerstand Mittlerer	Thermometerstand Höchster	Thermometerstand Niederster	Witterungscharakter der einzelnen Tage: helle, heit. Tage	trübe Tage	Unter den trüben Tagen waren mit: Regen	Nebel	Schnee	Gewitter	Sturm	Höhe der Niederschläge	Bemerkungen
Januar	755,0	763,7	737,9	5	11	0	16	15	3	2	—	—	2	116,2	
Februar	756,4	766,7	742,8	5,2	12,1	1,3	19	9	4	1	—	—	10	36,2	Schlossen unbed. (28.)
März	751,2	761,9	740,8	7,7	21,5	3,3	15	16	7	—	—	—	5	112,7	
April	767,7	756,0	731,7	6,7	11,9	3,6	11	19	13	—	1	—	1	159,7	Schnee nicht messbar (14.)
Mai	748,9	759,3	736,5	12,8	20,5	2,8	16	15	8	—	—	1	—	227,0	
Juni	746,7	757,3	742,3	15,5	22,8	10,1	17	14	1	—	—	2	1	20,4	
Juli	750,1	757,7	743,2	16,9	22,4	11,4	15	16	9	—	—	—	1	261,6	
August	750,8	758,8	743,5	15,8	20,3	10,5	11	20	—	—	—	2	3	151,2	
Septbr.	744,5	759,7	743,5	12,6	20,9	7,8	16	14	7	1	—	—	4	141,2	
Oktober	747,4	755,7	742,7	9,1	14,9	1,7	9	21	9	3	—	—	7	188,3	
Novbr.	750,7	759,9	729,4	5,7	9,6	-0,1	3	27	7	3	—	—	6	206,3	
Dezbr.	748,8	762,3	734,5	2,7	5,5	-0,2	5	25	3	2	1	—	—	50,9	Schnee nicht messbar (5.)
						52,7 -0,3									
Summa	9023,2	9119,0	8868,8	115,7	193,4	52,4	153	212	71	12	2	5	10	1671,7	
Jahres-durchschnitt	752,2	759,9	739,8	9,6	16,1	4,4	365								

Windrichtungen																Anzahl der Beobachtungen
O	SO	SSO	OSO	S	SW	SSW	WSW	W	NW	NNW	N	NO	ONO	NNO	WNW	
—	5	10	—	3	44	12	6	—	—	—	7	—	—	6	—	93
—	—	3	—	1	45	12	10	—	6	5	3	—	—	—	—	84
—	—	—	—	5	54	5	9	2	5	—	6	1	—	3	3	93
—	—	1	—	8	20	3	10	11	10	6	10	—	—	—	9	90
—	5	—	2	6	33	4	10	2	—	2	9	5	2	1	2	93
3	—	1	1	9	22	5	—	2	—	4	24	7	1	5	—	90
1	2	2	—	4	37	5	9	6	—	2	10	3	—	2	5	93
1	—	—	1	6	57	8	12	4	1	—	—	1	—	1	1	93
—	2	—	4	2	44	3	1	2	5	—	11	2	—	3	11	90
—	1	3	1	4	59	6	8	7	2	1	—	—	—	—	1	93
—	—	—	—	2	25	9	5	7	8	1	18	1	—	10	—	90
18	8	11	4	10	17	1	3	—	3	—	2	1	—	1	1	93
23	23	31	13	59	457	73	83	43	45	21	100	21	3	32	33	1095

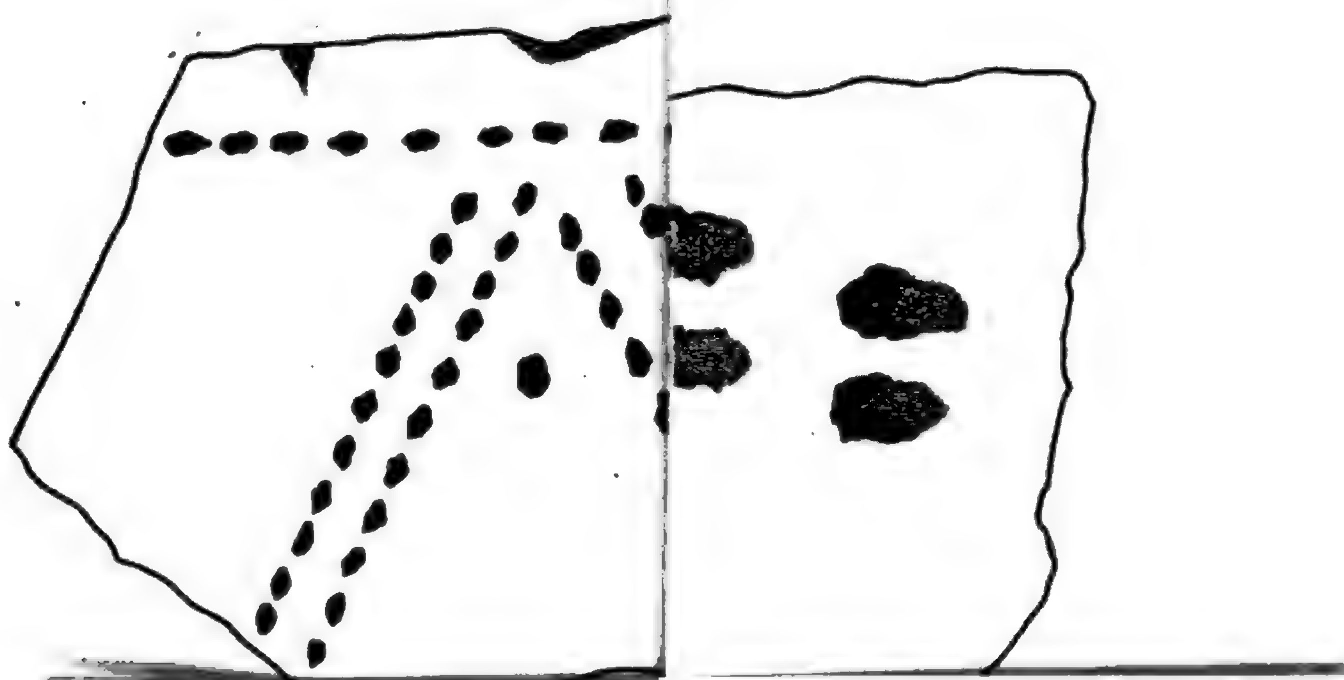
Ordenswald.



Digitized by Google



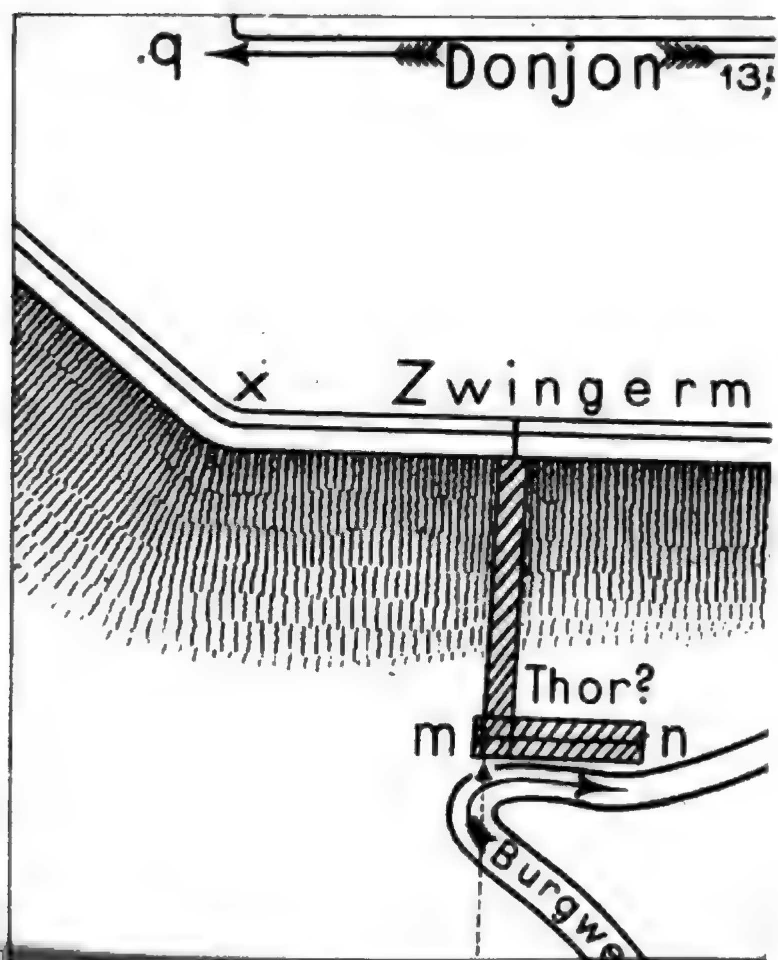
Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



q
Donjon
13,
x
Zwingerm
Thor?
m
n
Burgwe

Inhaltsverzeichnis:

A. Z.

UNIVERSITY OF CHICAGO
102 282 887

Digitized by Google